

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2539). **การประเมินผลจากสภาพจริง**. กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียน**.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรเกียรติ วงศ์ไพศาลสิน. (เมษายน - กรกฎาคม 2550). ดีเอ็นเอกับงานนิติเวช. **วารสารนิติ**

เวชศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2553, จาก www.forensicchula.net/FMJ/journal/topic/DNAinforensic.pdf

กิตติ กิตติศัพท์ (2547). การประเมินตามสภาพจริง. **วารสารโรงเรียนนายเรือ**. 4(4), 8-18.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). **การคิดเชิงวิเคราะห์** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ชัดเชดมีเดีย.

กฤษณพงษ์ พรมบึงรำ. (2550). **การใช้กิจกรรมสถานการณ์จำลองในวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ**

ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่.

วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). **แนวทางการบริหารหลักสูตรและการเรียน**

การสอน. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

คณะกรรมการดำเนินงาน โครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝัน. (2548). **ชุดการเรียนรู้**

ด้วยตนเอง ชุดที่ 11 การประเมินตามสภาพจริง. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2553, จาก www.labschool.net.com

เคลบอร์น. (2551). **ยีนและดีเอ็นเอ**. (โกศัย และสุวรรณ คูสำราญ, ผู้แปล). กรุงเทพฯ:

นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์. (ต้นฉบับภาษาอังกฤษ พิมพ์ ค.ศ. 2006)

โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอวน. (2551). **ชีววิทยา 3** (พิมพ์ครั้งที่ 4).

กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.

จริยา ภูสีฤทธิ์. (2550). **การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการ**

เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการทาง

วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ John Dewey. วิทยานิพนธ์ วท.ม.,

มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

จันทรา ดันติพงสานุรักษ์. (2543). **การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ**. **วารสารวิชาการ**. 13(12), 37.

- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2547). การวัดการปฏิบัติกับการประเมินตามสภาพจริง. วารสาร
การประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2(1), 108-126.
- จิราภรณ์ อรุณศรีพิมาน. (2547). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนหน่วยเศรษฐศาสตร์ในครอบครัว
โดยใช้เกมสถานการณ์จำลองกับเทคนิคพยากรณ์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ฉันทนา สัตยชี้อ. (2552). ผลการสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว
สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- เฉลิมพล พันทอง. (2542) การศึกษาความพร้อมในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตาม
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 ของโรงเรียนสังกัด
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 5. วิทยานิพนธ์
ค.ม., มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ
- ชนินทร์ เจริญพงศ์. (2548). ทางเลือกใหม่ของมนุษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ชัชชนันท์ ลีระเดิมนพงษ์. (2548). พัฒนารูปแบบการสอนแบบสถานการณ์จำลองในวิชาสืบสวน
ของโรงเรียนนายร้อยตำรวจ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ด, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์ติ้ง
แอนด์พับลิชิ่ง.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). สอนอย่างไรให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- ชินภัทร ภูมิรัตน. (3 เมษายน 2553). กพฐ. ยอมรับคะแนน เฉลี่ยโอเน็ตต่ำสะท้อนวิกฤต
จุดเน้นไม่ชัด-สทศ.ปรับข้อสอบเร็วไป. matichon online. สืบค้นเมื่อ 24 เมษายน 2553,
จาก <http://www.matichon.co.th>
- ทรงศรี ตุ่นทอง. (2545). การพัฒนารูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงของ
นักเรียน. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ทรายทอง ตั้งวงศ์ถาวรวิจ. (2537). การเปรียบเทียบผลของการใช้สถานการณ์จำลองและการ
ใช้เทคนิคที่มีต่อความสามารถในการแก้ไขปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 โรงเรียนวัดธาตุทอง (เรือนเขียวสะอาด) กรุงเทพมหานคร. ปริญญาานิพนธ์
กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- ทศนา แหมมณี และคณะ. (2544). **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ทศนา แหมมณี. (2552). **ศาสตร์การสอน** (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิวต์ มณีโชติ. **เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน**. สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2553, จาก www.ird.rmuti.ac.th/newweb/fmanager/files/2Tiwat.doc.
- ธวัชชัย จำรัสแสง และอำรุงรัตน์ สิทธิชัย (2546). **วิทยาศาสตร์ประยุกต์**. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- นันทิยา ตันศรีเจริญ. (2548). 6 ปี ปฏิรูปการศึกษายังคงความหาความสำเร็จ. **สานปฏิรูป**. 6(5), 15-19.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2547). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุรรัตน์ จินดาศรี. (2552). **การพัฒนาทักษะทักษะในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ภาษาไทยโดยใช้สถานการณ์จำลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในกลุ่มสระตะเคียน จังหวัดนครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ปานวี ยงยุทธวิชัย. (2552). **การอ่าน เขียน คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ผู้เรียน และการจัดทำผลงานทางวิชาการ** (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพฯ: อารักษ์.
- ประยูร จุลม่วง. (2552). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมเพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดวิเคราะห์รายวิชาเศรษฐศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยขอนแก่น**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ปรียานุช สดาวรรณ. (2548). **การพัฒนากิจกรรมในหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิด เชิงวิเคราะห์ของนักเรียน**. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล และสุภาพ จัตุราภรณ์. (2553). **การออกแบบการวิจัย** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรทิพย์ โรจนสุนันท์. (2546). **แกะรอย DNA** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: มติชน.
- พัชรพล เถาธรรมพิทักษ์. (2551). **ผลของกิจกรรมทางนิเวศวิทยาสำหรับเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ภรณ์เพชร พิสุทธิ. (26 มิถุนายน 2541). ดีเอ็นเอ เทคโนโลยี ปรากฏการณ์ภัยปี 2000.

มติชนรายวัน, 7.

มรกต ตันติเจริญ และศิริพร จำรัสเลิศลักษณ์. (ม.ป.ป.). เทคโนโลยีชีวภาพกับการพัฒนาสายพันธุ์ข้าว. สืบค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2553, จาก www.stkc.go.th/stportalDocument/stportal_1206076236.doc

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพครูหน่วยที่ 7-15 (พิมพ์ครั้งที่ 14). นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

มาลินี ศิริจारी. (2545). การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์และบทเรียนสื่อประสมในวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2548). การประเมินตามสภาพจริง. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 28(2), 10-24.

ยุทธ ไกยวรรธ. (2550). การสร้างเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

รัตนะ บัวสนธ์. (2551). วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: คำสมัย.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

ลักขณา สริวัฒน์. (2549). การคิด. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

รัตนะ บัวสนธ์. (2551). วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: คำสมัย.

วรรณุช แหยมแสง. (2553). การประเมินตามสภาพจริง: ประยุกต์ใช้ร่วมกับการประเมินผลระหว่างเรียนและการออกแบบย้อนกลับ. วารสารรามคำแหง. 27(1), 125-139.

วนิช สุธารัตน์. (2547). ความคิดและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

वलันต์ ทองไทย. (มปป). บทที่ 7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. สืบค้นเมื่อ 9 ตุลาคม 2553.

http://www.bpcd.net/new_subject/library/research/document/sopida/research/ku/develop/08.pdf

วิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ. (2552). ความจริงเรื่องจีเอ็มโอ มายาคติ การผูกขาด และคอร์ปชั่น. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2544). **พัฒนาการเรียนการสอน**. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิไลลักษณ์ วงศ์วัจนสุนทร. (2550). **การใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู แอล พลัส เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันทรายวิทยาคมจังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ศศิพงษ์ ศรีสวัสดิ์. (2552). **การศึกษาผลการพัฒนาทักษะการเขียนรายงานการประชุมโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ศักดิ์ศรี ปาณะกุล. (2549). **การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์**. วารสารรามคำแหง. 23(4), 131-139.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **คู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: องค์การขนส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). **การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)**. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สาวิตรี แยมศรีบัว. (2540). **ผลของการใช้สถานการณ์จำลองในการสอนภาคปฏิบัติการพยาบาลสุขภาพจิตและจิตเวชต่อความสามารถในการสร้างสัมพันธภาพเพื่อการบำบัดของนักศึกษาพยาบาล**. วิทยานิพนธ์ พบ.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2551). **พัฒนาทักษะการคิด...พิชิตการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- สุภาวค์ จันทวานิช. (2553). **วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 18)**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). **20 วิธีจัดการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 4)**. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **ครบเครื่องเรื่องการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 5)**. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). **กลยุทธ์...การสอนการคิดวิเคราะห์**. กรุงเทพฯ: ดวณกลสมัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2546). **การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนันท์ สีพาย. (2553). **การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)**. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2553, จาก senarat.multiply.com.

- สิริยากร สิริอำไพพงศ์. (2547). **ศึกษาผลการใช้สถานการณ์จำลองที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของพนักงานผู้ช่วยดูแลผู้ป่วยโรงเรียนฝึกพนักงานโรงพยาบาลกล้วยน้ำไท**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม, มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต, กรุงเทพฯ.
- สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์. (2546). **การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ**. กรุงเทพฯ: บุ๊คพอยด์.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10**. กรุงเทพฯ: วี จี พรินติ้ง.
- สำนักงานนโยบายและแผนการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **กรอบทิศทางการพัฒนาการศึกษาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554) ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 - 2549)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. (2543). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2549). **แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)**. กรุงเทพฯ: ชุมชนุสนทนาการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อนุช อาภาภิรม. (2543). **เทคโนโลยีปฏิวัติโลก: สู่อัจฉริยะและยั่งยืน?**. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- อรรถพล แซ่มสุวรรณวงศ์. (2545). **นิติวิทยาศาสตร์ 1 เพื่อการสืบสวนสอบสวน**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ดาวฤกษ์/ทีซีจี พรินติ้ง.
- อิทธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์. **การวัดและประเมินความสามารถในการคิด**. สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2553, จาก www.lopburi2.org/kmc/1256193629_Think_EVA.pdf
- อุทุมพร จามรมาน. (19 เมษายน 2553). สทศ.ชี้ข้อสอบโอเน็ตต้องซับซ้อน-เน้นคิดวิเคราะห์. matichon online. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2553, จาก <http://www.matichon.co.th>
- อัญชลี ยิ่งรักพันธุ์. (2550). **ผลการใช้สถานการณ์จำลองผสานกับเทคนิคการประเมินตามสภาพจริง เพื่อพัฒนาจิตสาธารณะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- Hyun-Jung Choi, Minsu Ko and Jung Hoon Ahn. (2008). DNA fingerprinting using PCR: a Practical forensic science activity. *Journal of Biological Education*, 43(1), 41-44.
- Jones, Richard, Bangert and Arthur. (2006). The CSI effect: changing the face of science. *Science Scope*, 30(03), 38-42.

- Kanesa Duncan and Toby Daly-Enget. (2006). Using forensic science problems as teachings tools. **The Science Teacher**, 12(5). 38-43
- Kelly D.Smitth. (2006). Teaching forensic science at the high school level. **NEACT Journal**, 25(1), 21-24.
- Kolber, M. A. (1991). Enhancement of redirected target cell lysis by cytotoxic Tlymphocytes in the presence of cytochalasin B. **Cellular Immunology**, 133(1), 84-94.
- Kurowski, Scotia and Reiss, Rebecca. (2007). MENDEL MEETS CSI: Forensic genotyping as a method to teach genetics & DNA science. **American Biology Teacher**. 69(5), 280-286.
- Salem Ali Al-Qahtani (1995). Teaching thinking skills in the social studies curriculum of Saudi Arabian secondary schools. **Educational Development**, 15(2), 155-163.
- Tofil, Nancy M, Benner, Kim W ,Worthington, Mary A. Zinkan, Lynn White, Marjorie Lee. (2010). Use of simulation to enhance learning in a pediatric elective. **American Journal of Pharmaceutical Education**, 74(2), 1-5.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมิน และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิตต์ ทินกระโทก เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านพันธุศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. ดร.สุรียพร แก้วเมืองมูล จบการศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
3. นายชาญวิทย์ สุวรรณร่อ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จบการศึกษาระดับปริญญาโทด้านวัดผล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปัจจุบันสอนที่โรงเรียนนิคมศิลปอนุสรณ์
4. นางผุสดี กินขุนทด ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สอนวิชาชีววิทยา ปัจจุบันสอนที่โรงเรียนนิคมศิลปอนุสรณ์
5. นายสมภพ บุญเที่ยงตรง ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย จบการศึกษาระดับปริญญาโทด้านวิจัยและพัฒนา จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปัจจุบันสอนที่โรงเรียนนิคมศิลปอนุสรณ์

ภาคผนวก ข ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					S.D	X̄	ความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	1.1 มาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์							
	การเรียนรู้มีความเชื่อมโยงกัน	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
	อย่างเหมาะสม							
	1.2 ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับ							
มาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์	มาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์	3	4	5	5	4	4.20	มาก
	1.3 ความครบถ้วนของสาระการเรียนรู้กับ							
	จุดประสงค์	3	4	5	5	4	4.20	มาก
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้							
	สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์							
	ครอบคลุมเนื้อหาความรู้เรื่องเทคโนโลยี							
	ทางดีเอ็นเอ	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					S.D	ความ เหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
	$\bar{X}$							
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ (ต่อ)	2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์กับผู้เรียน	4	5	5	5	5	4.80	มากที่สุด
	2.3 ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา ผู้เรียน และสถานการณ์	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
	2.4 ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย	4	4	4	5	5	4.40	มาก
	2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
	2.6 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเกินไป	4	4	5	4	4	4.20	มาก

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ						S.D	X̄	ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 5			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 5			
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้	2.7	มีการจัดลำดับกระบวนการเรียนรู้							
เรียนรู้และกระบวนการ		กิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
การเรียนรู้	2.8	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง ได้แก่ ขั้นตอนเตรียมการ ขั้นตอนการขั้นวิเคราะห์และอภิปราย ขั้นสรุป	4	4	4	4	5	4.40	มาก
2.9	กิจกรรมการเรียนรู้	ภาระงานต่างๆที่นักเรียนได้รับมอบหมายมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
2.10	กิจกรรมสถานการณ์จำลองทาง	นิติวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	4	4	5	5	5	4.20	มาก

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ										S.D	$\bar{X}$	ความ เหมาะสม
	คนที่ 1					คนที่ 2							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
2. กระบวนการจัดการ เรียนรู้และกิจกรรม การเรียนรู้ (ต่อ)	2.11 ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	5	5	4	4.20	0.45	มาก			
3. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งเรียนรู้	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ในการจัดการการเรียนรู้	4	4	4	5	5	5	4.00	0.00	มาก			
	3.2 กระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียน	4	4	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก			
	3.3 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือสัมผัสได้ ด้วยตนเอง	4	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก			
	3.4 วิธีใช้กระบวนการปฏิบัติอย่าง เหมาะสมกับผู้เรียน	4	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก			
	3.5 สื่อที่ใช้ประกอบการสอนการเรียนรู้ เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอเหมาะสม	4	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก			



ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					S.D	ความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ (ต่อ)							
3.6 กิจกรรมสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์เหมาะสมกับเรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	3	4	5	4	4	0.71	มาก
4. การวัดและการประเมินผล							
4.1 ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้/เนื้อหา ในแผนการจัดการเรียนรู้	4	4	5	5	5	0.55	มากที่สุด
4.2 มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจนและมีความเป็นไปได้	4	4	5	4	4	0.45	มาก
4.3 วัดและประเมินผลตามสภาพจริงอย่างครอบคลุม	4	4	5	4	5	0.55	มาก
รวมค่าเฉลี่ย						0.41	มาก

แบบประเมินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์

เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชื่อหน่วยการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 15 ชั่วโมง ครูผู้สอน นายขวัญ ตาใจ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด 4 หมายถึง เหมาะสมมาก 3 หมายถึง เหมาะสมระดับพอใช้ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน		ระดับการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	1.1 มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม						
	1.2 ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
	1.3 ความครบถ้วนของสาระการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ ครอบคลุมเนื้อหาความรู้เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ						

รายการประเมิน		ระดับการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ (ต่อ)	2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์กับผู้เรียน						
	2.3 ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาผู้เรียนและสถานการณ์						
	2.4 ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย						
	2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ						
	2.6 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป						
	2.7 มีการจัดลำดับกระบวนการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน						
	2.8 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้สถานการณ์จำลองได้แก่ขั้นเตรียมการ ขั้นดำเนินการ ขั้นวิเคราะห์และอภิปราย ขั้นสรุป						

รายการประเมิน		ระดับการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)	2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ ภาระงานต่างๆ ที่นักเรียนได้รับมอบหมายมีความเหมาะสมกับผู้เรียน						
	2.10 กิจกรรมสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอได้						
	2.11 ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ในแผนการจัดการเรียนรู้						
3. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้	3.2 กระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียน						
	3.3 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือสัมผัสได้ด้วยตนเอง						
	3.4 วิธีใช้ กระบวนการปฏิบัติยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน						
	3.5 สื่อที่ใช้ประกอบการสอนการเรียนรู้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอเหมาะสม						

รายการประเมิน		ระดับการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
3. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งเรียนรู้ (ต่อ)	3.6 กิจกรรมสถานการณ์จำลองทางนิเวศศาสตร์ เหมาะสมกับเรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ						
4. การวัดและ ประเมินผล	4.1 ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้/เนื้อหา ในแผนการจัดการเรียนรู้						
	4.2 มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจนและมีความเป็นไปได้						
	4.3 วัดและประเมินผลตามสภาพจริง อย่างครอบคลุม						

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(.....)

...../...../.....

ภาคผนวก ค แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

การคิด วิเคราะห์ด้านที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	ผลการพิจารณา
		1	2	3	4	5		
3	1	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
3	2	0	1	1	1	1	0.80	เหมาะสม
3	3	0	1	1	1	1	0.80	เหมาะสม
3	4	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
1	5	1	0	1	1	1	0.80	เหมาะสม
2	6	0	1	1	1	1	0.80	เหมาะสม
3	7	-1	0	0	1	1	0.20	คัดทิ้ง
3	8	1	1	0	1	1	1.80	เหมาะสม
2	9	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
1	10	-1	0	0	1	0	0.00	คัดทิ้ง
2	11	0	0	1	1	1	0.60	เหมาะสม
2	12	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
3	13	0	0	1	1	1	0.60	เหมาะสม
2	14	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
2	15	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
3	16	-1	0	0	0	1	0.00	คัดทิ้ง
2	17	0	0	0	1	1	0.40	คัดทิ้ง
1	18	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
3	19	1	0	1	1	1	0.80	เหมาะสม
1	20	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
1	21	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม

ตาราง 9 (ต่อ)

การคิด วิเคราะห์ด้านที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	ผลการพิจารณา
		1	2	3	4	5		
3	22	1	0	1	1	1	0.80	เหมาะสม
3	23	0	1	1	1	1	0.80	เหมาะสม
1	24	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
1	25	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
2	26	-1	0	0	1	1	0.20	คัดทิ้ง
3	27	0	1	1	1	1	0.80	เหมาะสม
2	28	-1	0	0	1	1	0.20	คัดทิ้ง
3	29	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
3	30	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
1	31	-1	0	1	1	1	0.6	เหมาะสม
1	32	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับการคิดวิเคราะห์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

คำชี้แจง: โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้สอดคล้องกับทักษะการคิดวิเคราะห์หรือไม่
โดยพิจารณาการคิดวิเคราะห์ด้านต่างๆ และพิจารณา ดังนี้

- ด้านที่ 1 การวิเคราะห์หลักการ มี 9 ข้อ ได้แก่ข้อ 5, 10, 18, 20, 21, 24, 25, 31, 32
- ด้านที่ 2 การวิเคราะห์ความสำคัญ มี 9 ข้อ ได้แก่ข้อ 6, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 26, 28
- ด้านที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มี 14 ข้อ ได้แก่ข้อ 1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 16, 19, 22, 23, 27, 29, 30

- คะแนนแต่ละข้อดังนี้
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้สอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์จริง
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้สอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์จริง
 - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดไม่สอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์จริง

การคิดวิเคราะห์ ด้านที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนที่พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
3	1				
3	2				
3	3				
3	4				
1	5				
2	6				
7	7				
3	8				
2	9				
1	10				
2	11				

การคิดวิเคราะห์ ด้านที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนที่พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
2	12				
3	13				
2	14				
2	15				
3	16				
2	17				
1	18				
3	19				
1	20				
1	21				
3	22				
3	23				
1	24				
1	25				
2	26				
3	27				
2	28				
3	29				
3	30				
1	31				
1	32				

.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก ง แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมินการคิดวิเคราะห์
ในสถานการณ์จำลองทางดีเอ็นเอ

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ยการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินการคิดวิเคราะห์
ในสถานการณ์จำลองทางดีเอ็นเอ

กิจกรรม	คะแนนการพิจารณา					ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	ของผู้เชี่ยวชาญ						
	1	2	3	4	5		
กิจกรรมที่ 1.1	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
กิจกรรมที่ 1.2	0	1	1	1	1	0.80	เหมาะสม
กิจกรรมที่ 2.1	1	0	1	1	1	0.80	เหมาะสม
กิจกรรมที่ 2.2	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
กิจกรรมที่ 3.1	1	0	1	1	1	0.80	เหมาะสม
กิจกรรมที่ 3.2	0	1	1	1	1	0.80	เหมาะสม
กิจกรรมที่ 4.1	1	0	1	1	1	0.80	เหมาะสม
กิจกรรมที่ 5	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
กิจกรรมที่ 6	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม

ภาคผนวก จ แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์
กึ่งโครงสร้าง

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ยการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา					ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	ของผู้เชี่ยวชาญ						
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
2	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
3	1	0	1	1	1	0.80	เหมาะสม
4	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
5	1	0	1	1	1	0.80	เหมาะสม
6	0	1	1	1	1	0.80	เหมาะสม
7	1	0	1	1	1	0.80	เหมาะสม
8	1	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม
9	0	1	1	1	1	0.80	เหมาะสม
10	0	1	1	1	1	1.00	เหมาะสม

ภาคผนวก จ เครื่องมือการวิจัย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชาวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติม ชีววิทยา
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

เรื่อง คดีฆาตกรรมครูวิภา ตอน ตรวจที่เกิดเหตุ เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

วันที่สอน.....เดือน..... 2554 ผู้สอน นายขวัญ ตาใจ

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนมีกระบวนการสืบเสาะค้นข้อมูลและตรวจสอบการนำความรู้ทางเทคโนโลยีทาง DNA มาใช้ประโยชน์ในเชิงนิติวิทยาศาสตร์

2. นักเรียนสามารถใช้การคิดวิเคราะห์ในเรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอมาเชื่อมโยงในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้ความคิด

1. นักเรียนสามารถจำแนก แยกแยะ พยานวัตถุที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ได้

2. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การให้เหตุผลระหว่างพยานวัตถุกับเหตุการณ์ได้

ด้านกระบวนการ

3. นักเรียนสามารถวางแผนในการตรวจสอบข้อมูล

4. นักเรียนสามารถลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้

3. สารสำคัญ

เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่นทางนิติวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้หลายสาขา เพื่อคลี่คลายคดีต่างๆ มีการนำลายพิมพ์ดีเอ็นเอเพื่อพิสูจน์ความเกี่ยวพัน ในคดีอาญาที่รุนแรง เช่น ฆาตกรรม การทำร้ายร่างกาย ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักฐานสำคัญ อย่างหนึ่งในการพิจารณาคดีทางศาล

4. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน ร่องรอย ที่แสดงความรู้)

4.1 การวิเคราะห์พยานวัตถุจากคู่มือนักเรียน

4.2 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างพยานวัตถุเชื่อมโยงกับเหตุการณ์จากคู่มือนักเรียน

5. การประเมิน

จากการทำกิจกรรมคดีฆาตกรรมครูวิภา

6. เกณฑ์ในการประเมิน

ใช้คะแนนรูบริก โดยนักเรียนมีคะแนนคิดวิเคราะห์ระดับดีขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ

1. ครูเชิญเจ้าหน้าที่ตำรวจฝ่ายสืบสวนสอบสวนสถานีตำรวจอำเภอวิเชียรบุรีเป็นวิทยากรให้ความรู้เรื่องลายนิ้วมือแฝงและดีเอ็นเอในการคลี่คลายคดี พร้อมทั้งสาธิตการหา ลายนิ้วมือแฝง เป็นเวลา 50 นาที ที่ห้องโสตทัศนศึกษา

2. ครูให้นักเรียนซักถามเจ้าหน้าที่ตำรวจในการหาหลักฐานในที่เกิดเหตุ การเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของพยานวัตถุกับเหตุการณ์อย่างไร และใช้ความรู้ด้านดีเอ็นเอมาสืบหาตัวคนร้าย ได้อย่างไร

3. ตัวแทนนักเรียนกล่าวขอบคุณวิทยากรพร้อมมอบของที่ระลึก

4. ครูให้นักเรียนดูข่าวเรื่อง ดีเอ็นเอเด็กปั๊ม ช่มชืดฆ่าสาว สตง. (ข่าวเรื่องที่ 1)

- ตำรวจใช้หลักฐานดีเอ็นเอ หมู่เลือด ในการจับตัวคนร้ายได้อย่างไร
- ถ้าตำรวจจับผู้ต้องสงสัยที่เป็นผู้ร้ายไม่ได้ หลักฐานดีเอ็นเอมีประโยชน์ไหม
- นักเรียนคิดว่าทีมสืบสวนมีลักษณะใดที่สามารถสืบหาตัวคนร้ายได้ (มีทักษะการ

คิดวิเคราะห์ การแกะรอย การเชื่อมโยงเหตุการณ์กับพยานวัตถุ)

5. ครูให้นักเรียนดูข่าวคดีฆ่าแขวนคอเด็กหญิง 2 ศพ (ข่าวเรื่องที่ 2)

- ครูให้นักเรียนลองวิเคราะห์ข่าว แล้วถามว่าทำไมตำรวจต้องตั้งสมมุติฐานว่าสาเหตุการตายของเด็กมาจากเรื่องมรดก การสอบพยานแวดล้อมและการหาพยานวัตถุบอกอะไร

- ทำไมตำรวจจึงคิดว่าคนร้ายน่าจะเป็นผู้ต้องสงสัยสามคนนี้

6. ครูแจ้งให้นักเรียนรับบทบาทสมมติเป็นเจ้าหน้าที่สืบสวนนิติวิทยาศาสตร์ มีภารกิจคลี่คลายคดีโดยใช้ความรู้ทางนิติวิทยาศาสตร์ร่วมกับทางเจ้าหน้าที่ตำรวจ โดยกำหนดสถานการณ์ว่าครูวิภาหายตัวไป พบกองเลือดในห้องนอนและมีร่องรอยการต่อสู้ ไม่พบศพ ด้านหลังบ้านพักครูวิภาพบมีร่องรอยการเผา มีชิ้นเนื้อที่ยังไม่ไหม้แต่ไม่รู้ว่า เป็นของใครหรือสัตว์ ตอนนี้เจ้าหน้าที่ตำรวจได้กันพื้นที่ไม่ให้คนภายนอกเข้าไป พร้อมข้อมูลผู้ต้องสงสัยพร้อมรายละเอียดที่อยู่ในแฟ้มที่ครูแจกแต่ละกลุ่ม รวบรวมของนักเรียนเข้าตรวจสอบที่เกิดเหตุ โดยให้นักเรียนตั้งทีมขึ้นมา ทีมละ 5 คน ส่วนนักเรียนที่เหลือ เป็นผู้ช่วยครูคอยดูการทำกิจกรรมของเพื่อน โดยแต่ละกลุ่มนำกล้องถ่ายรูปมาด้วย ครูอธิบายบทบาทและภารกิจที่นักเรียนที่แต่ละกลุ่มจะต้องแข่งขันกันเพื่อให้ได้แต้มเพื่อจัดอันดับทีมและรับรางวัลจากครู โดยครูต้องชี้แจงนักเรียนว่าห้ามเคลื่อนย้ายวัตถุใดๆในที่เกิดเหตุทั้งสิ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการ

7. ครูให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การตรวจที่เกิดเหตุกลุ่มละ 1 ชุด ประกอบด้วย กระดาษแฟ้มรองเขียน กล้องถ่ายรูป ดินสอ ปากกา ดินสอ ไม้โปรแทรกเตอร์ สายวัด ถุงมือ แฟ้มบันทึกคดีปริศนา ข้างในแฟ้ม ประกอบด้วยแบบบันทึกคดี และตำรวจได้จับผู้ต้องสงสัย 5 คน และให้นักเรียนช่วยเลือกเก็บพยานวัตถุที่ใช้ส่งตรวจ วางแผนค้นหาตัวผู้ร้ายจากผู้ต้องสงสัย

8. ครูพานักเรียนเข้าไปที่เกิดเหตุที่ละ 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้เวลา 15 นาที กลุ่มที่เหลือ ครูให้นักเรียนดูรายการสิทธิวิวาทะ ตอน สองกล้อง...งานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ ที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มที่เข้าไปตรวจ ครูให้ข้อมูลเพิ่มเติมในระหว่างตรวจที่เกิดเหตุว่า ไม่มีศพพบแต่กองเลือด จึงอยากรู้ว่าเป็นเลือดของใครสาวหรือไม่ นักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร (ให้ติดต่อครอบครัว คือพ่อและแม่เพื่อตรวจหาความสัมพันธ์ทางสายเลือด)

10. นักเรียน ถ่ายรูป เลือกเก็บหลักฐานที่น่าเกี่ยวข้องกับเหตุฆาตกรรมจากป้ายสัญลักษณ์ที่ครูวางไว้

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนที่จะสอบถามข้อมูลผู้ต้องสงสัยแต่ละคน โดยครูจะเป็นคนให้ข้อมูลเพื่อตอบเป็นแนวทางเดียวกันทุกกลุ่ม (หลังจากตรวจที่เกิดเหตุแล้ว)

12. นักเรียนบันทึกการเลือกพยานวัตถุ รายละเอียด ความเชื่อมโยงระหว่างพยานวัตถุแต่ละชิ้น การนำเสนอตรวจ/ไม่ตรวจ

ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์และอภิปรายผล

13. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์หลักฐานทั้งหมดที่ตรวจในที่เกิดเหตุ พร้อมทั้งอภิปรายเหตุการณ์ว่าน่าจะเป็นอะไรขึ้น และหลักฐานแต่ละชิ้นที่นักเรียนเลือกเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ได้อย่างไร ผู้ต้องสงสัยคนไหนที่นักเรียนสงสัยมากที่สุด โดยวิเคราะห์หาแรงจูงใจในการก่อเหตุของคนร้าย บันทึกลงในแฟ้ม

14. ครูเดินสังเกตการวิเคราะห์ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม หากกลุ่มไหนไม่ค่อยมีการพูดคุยอภิปราย ครูต้องตั้งคำถามยั่วให้นักเรียนอภิปรายในกลุ่ม ตัวอย่างเช่น

- นักเรียนตรวจที่เกิดเหตุแล้วคิดว่าคนร้ายเข้าบ้านทางไหน ทำไมจึงคิดอย่างนั้นมีหลักฐานรองรับอะไรบอกเรา

- แล้วนักเรียนคิดว่าคนร้ายทำอะไรไว้ในที่เกิดเหตุบ้าง แล้วหลักฐานแต่ละชิ้นบอกอะไรเกี่ยวกับคนร้าย

- หลักฐานอะไรบอกเวลาที่เกิดเหตุ เพราะอะไรลองบอกคุยกันในกลุ่มซิเพราะอะไร

- หลักฐานอะไรที่ระบุตัวผู้ตายที่เอาไปตรวจพิสูจน์ได้ เพราะอะไร

- นักเรียนตั้งคำถาม ถามผู้ต้องสงสัย ทั้งสิบคำถาม เพราะนักเรียนสงสัยอะไร

ฯลฯ

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

15. ครูให้นักเรียนสรุปหลักฐานที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาตัวคนร้ายว่าจะให้ตรวจอะไรบ้าง เพราะเหตุผลใด และใครน่าจะเป็นผู้ต้องสงสัยมากที่สุดจากหลักฐานอะไร ซึ่งแนวการให้คะแนนดูจากคู่มือครู

16. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนผังการวิเคราะห์หาคนร้าย และความเชื่อมโยงของเหตุการณ์ติดด้านข้างและด้านหลังห้อง

17. ครูแจกกระดาษสีแดงและสีขาวย่างละ 2 แผ่น ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำกระดาษสีแดงไปติดกลุ่มที่คิดว่าการวิเคราะห์ได้ถูกต้องที่สุด และสีเขียวไปติดให้กับกลุ่มที่ทำแผนผังการวิเคราะห์ได้น่าสนใจและเข้าใจง่ายที่สุด

8. สื่อแหล่งเรียนรู้

1. บ้านพักครูที่เกิดเหตุ

2. วีดีโอรายการสิทธิวิวาทะ ตอน ตอน ส่องกล้อง...งานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ

- 3. โปรเจคเตอร์ และคอมพิวเตอร์
- 4. ภาพข่าว
- 5. เอกสารหมายเลข 1-2
- 6. คู่มือครู
- 7. คู่มือนักเรียน

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นักเรียนผ่านเกณฑ์การคิดวิเคราะห์จำนวน.....คน จากทั้งหมด.....คน คิดเป็นร้อยละ.....ที่ผ่าน

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

(นายขวัญ ตาใจ)

ครูชำนาญการ

ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

(นายสาโรช ภัคสังข์)

ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียน

.....

.....

.....

(นายบุญส่ง ชุนแจ่ม)

ผู้อำนวยการโรงเรียนนิคมศิลปป้อนุสรณ์

ข่าวเรื่อง

ดีเอ็นเอ 'มัดเด็กปั้ม ชมชื่นฆ่า'สาวสดง.' เปิดม่านรูดพักลำพัง



ข่าวจับกุม นายสายรุ่ง เครือแก้ว อายุ 19 ปี ชาวลาว ผู้ต้องหาฆ่าหึงสาว อายุ 45 ปี นักวิชาการระดับ 6 นักงานการตรวจเงินแผ่นดิน ภาค 1 พร้อมของกลางโทรศัพท์มือถือของ คนตาย หลังตำรวจหุ้มเท็ดติดตามคดีชนิดกัดไม่ปล่อย ย้อนไปดูคดีฆ่าสาวใหญ่สดง. เกิดขึ้นเมื่อ ชาวบ้านไปพบศพผู้ตาย ซึ่งมีภูมิลำเนาอยู่ในกรุงเทพฯ เสียชีวิตในสภาพนอนหงาย สวมเสื้อแขน ยาว สวมกางเกงขายาวสีดำใส่ชุดสตั๊ดไว้ข้างใน ที่ลำคอพบร่องรอยการถูกบีบจนเขียวช้ำ กลาง ศีรษะมีแผลถลอก ห่างจากศพไปประมาณ 2 กิโลเมตร พบรถยนต์เก๋งยี่ห้อโตโยต้าวียอสของผู้ตาย จอดอยู่ริมถนน เหตุเกิดเมื่อวันที่ 22 มกราคมที่ผ่านมา ฝ่ายสืบสวน แบ่งทีมตามหาพยานหลักฐาน ทางคดี รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะคนใกล้ชิด จัดทีมสืบลงพื้นที่แกะรอยอยู่พักใหญ่ จนได้ ข้อมูลพบเส้นทางการของคนตายก่อนที่จะมาปรากฏตัวกลายเป็นศพในพื้นที่ จ.อ่างทอง ข้อมูลญาติๆ ระบุว่า ปกติผู้ตายจะพักอยู่กับพ่อและน้องสาวที่ จ.ลพบุรี ก่อนเกิดเหตุช่วงเวลา 22.00 น. วันที่ 21 มกราคม ผู้ตายได้โทรศัพท์ไปหาสามีแจ้งว่าจะไปนอนค้างกับลูกสาวที่หมู่บ้านนวนคร จ.ปทุมธานี จากนั้นขับรถออกจากบ้านพักกระทั่งมาพบศพในรุ่งเช้า ตำรวจ เร่งเดินหน้าแกะรอยต่อจนได้ข้อมูล เพิ่มพบว่าผู้ตายได้คบหากับนายอาคม หรือแบงค์ ดำรงกุล อดีตทหารเกณฑ์สังกัดหน่วยรบพิเศษ จ.ลพบุรี จึงติดตามตัว "ไอ้แบงค์" มาสอบสวน ยอมรับเคยคบหากับคนตายจริง แต่ไม่ได้ฆ่า โดยใน วันเกิดเหตุนอนอยู่ที่บ้านพักและเสพยาบ้าทำให้การยังไม่กระจ่างชัด จึงส่งไปตรวจหาดีเอ็นเอ เพื่อนำไปเทียบกับกรุปเลือดที่เก็บได้ที่ประตูด้านซ้ายรถ ที่พวงมาลัย และช่องคลอดของคนตายผล ปรากฏดีเอ็นเอที่ได้ไม่ตรง ทีมสืบสวนแกะรอยเริ่มตั้งต้นใหม่หมด จนได้ข้อมูลว่า ก่อนเกิดเหตุผู้ตาย เปิดห้องพักที่โรงแรมม่านรูด ใน อ.โพธิ์ทองชุดสืบสวน เข้าตรวจสอบที่โรงแรมม่านรูด "กันเอง รีสอร์ท" หมู่ 7 ต.อ่างแก้ว อ.โพธิ์ทอง พบว่าสาวใหญ่ผู้เคราะห์ร้ายได้เข้าพักห้องเลขที่ 304 มีนาย

สายรุ่งเป็นบอยเปิดห้องพักให้ และมีนางแหลม เครือแก้ว มารดาทำงานอยู่ที่เคาน์เตอร์ภายหลังเกิดเหตุ "ไอ้รุ่ง" กลับหายตัวไปอย่างลึกลับ จึงนำตัวนางแหลมมาสอบค้นจนได้ความ ว่าลูกชายทำงานที่ปั๊มน้ำมันปิโตรนาส หมู่ 6 ต. ใผ่ลิง อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา ในวันเกิดเหตุได้มาเยี่ยมพ่อแม่และช่วยทำงานบริการเปิดห้องพักให้คนตายเข้าพักเป็นคนเดียวที่ตำรวจยังไม่ได้สอบปากคำ ตอนแรก "ไอ้รุ่ง" ยังปากแข็งให้การปฏิเสธ แต่หลังถูกสอบค้นอย่างหนักในที่สุดยอมเปิดปากสารภาพสิ้น คืบเกิดเหตุเห็นขั้บรถเก๋งมาเข้าห้องพักค้างคืนเพียงลำพัง กระทั่งใกล้สว่างได้แอบดูผู้ตายนอนหลับในห้อง พบนอนนุ่งผ้าเช็ดตัวผืนเดียว ปกปิดร่างกายไม่หมด จึงเกิดอารมณ์ชั่ววูบ ไล่เหล็กงัดลูกบิดประตูห้องพักบุกเข้าไปข่มขืนจนสำเร็จความใคร่ ด้วย กลัวว่าผู้ตายจะแจ้งความ เลยลงมือฆ่าปิดปาก โดยใช้หมอนปิดใบหน้าและบีบคอซ้ำจนตายคามือ แล้วอุ้มศพขึ้นรถเก๋งไปทิ้งทางเปลี่ยวเพื่ออำพรางคดี ระหว่าง ที่ขั้บรถหนี จู่ๆ รถตกข้างถนนติดหล่มขั้บต่อไปไม่ได้ เลยทิ้งรถกลับไปหาแม่ที่โรงแรมแล้วกลับไปทำงานที่ปั๊มน้ำมันทำเหมือนไม่มี อะไรเกิดขึ้นแต่สุดท้ายหนีไม่พ้นความผิดที่ก่อไว้ โดยเฉพาะผลดีเอ็นเอที่ตำรวจตรวจเก็บไว้ พบว่าตรงกับดีเอ็นเอของ "ไอ้รุ่ง"



ข่าว เรื่อง คดีฆ่าแขวนคอเด็กสองศพ

คมชัดลึก: ตำรวจเรียกญาติเหยื่อฆ่าแขวนคอเด็กหญิง 2 ศพ มาตรวจดีเอ็นเอ เพื่อพิสูจน์เกี่ยวข้อคดีนี้หรือไม่

(16 พ.ค.) ผู้สื่อข่าวรายงานว่า ความคืบหน้าคดีคนร้ายฆ่าแขวนคอ ด.ญ.อภิศา ทาศรี อายุ 12 ปี และ ด.ญ.อรรณ ทาศรี อายุ 7 ปี สองพี่น้องภายในบ้านพักเลขที่ 11 หมู่ 5 บ้านเกาะหมี่ ต.คลองแห อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ล่าสุดมีการตั้งชุดสืบสวนของตำรวจภูธร จ.สงขลา ร่วมกับชุดสืบสวนของ สภ.หาดใหญ่ คลี่คลายคดีนี้พร้อมกับได้มีการประชุมเพื่อประมวลเหตุการณ์ และตรวจสอบหลักฐานต่างๆ ที่ได้จากจุดเกิดเหตุและสรุปแนวทางการสอบสวนคลี่คลายคดี พล.ต.ต. วิรุฬห์ เอี่ยมไพจิตร ผู้บังคับการตำรวจภูธร จ.สงขลา เปิดเผยว่า หลังเกิดเหตุชุดสืบสวนได้เชิญผู้ต้องสงสัย 3 คน ซึ่งเป็นญาติของเด็กหญิงทั้งสองคนมาสอบสวนพร้อมตรวจดีเอ็นเอและลายนิ้วมือ แผลงของผู้ต้องสงสัยทั้งสามคนเอาไว้เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับลายนิ้วมือแฝงและหลักฐานที่เก็บได้จากที่เกิดเหตุว่าตรงกันหรือไม่ซึ่งจะต้องรอผลตรวจอีกกระยะหนึ่ง พล.ต.ต.วิรุฬห์ กล่าวว่า จากผลการสอบสวนพยานแวดล้อมเจ้าหน้าที่พบเบาะแสสำคัญว่าน่าจะมีผลพวงจากมารดา เด็กทั้ง 2 คน เนื่องจากทราบว่ากำลังมีเรื่องฟ้องร้องอยู่ในชั้นศาลกับญาติๆ เกี่ยวกับมรดกที่ดินซึ่งมีการปลอมลายมือชื่อในเอกสาร ซึ่งสอดคล้องกับสภาพที่เกิดเหตุที่คนร้ายพยายามรื้อค้นเพื่อหาเอกสาร บางอย่าง แต่ระหว่างนั้นเด็กทั้งสองคนตื่นขึ้นมากพบจึงลงมือฆ่าปิดปากอย่างโหดเหี้ยมมากกว่าที่จะเป็นการปล้นฆ่าธรรมดา แม้ว่าเงินสดและทองรูปพรรณจะหายไปด้วยก็ตาม และเจ้าหน้าที่มั่นใจว่าคนร้ายน่าเป็นผู้ที่ใกล้ชิดกับครอบครัวนี้ ซึ่งจะต้องรอผลการตรวจพิสูจน์หลักฐานจากผู้ต้องสงสัยและสอบสวนผู้ที่อยู่ใน ข่ายผู้ต้องสงสัยทั้งหมด

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
เรื่อง คติปริศนาฆาตกรรมครูวิภา ตอนตรวจที่เกิดเหตุ

วันนี้ได้เรียนรู้เรื่อง

ได้เรียนรู้อะไร

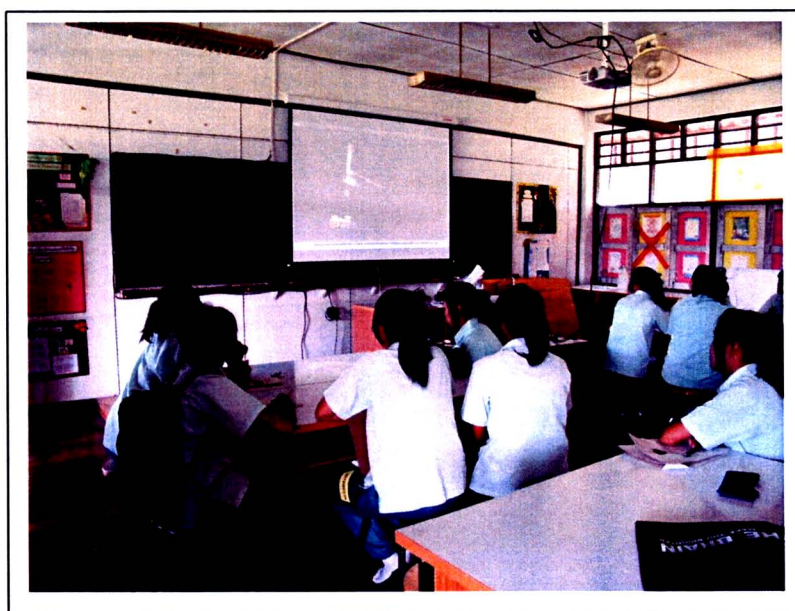
การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการหรือขั้นตอนอย่างไร

สิ่งที่ได้เรียนรู้มีผลกระทบด้านต่างๆ อย่างไรบ้าง

ความรู้สึกรู้จากการได้เรียนรู้



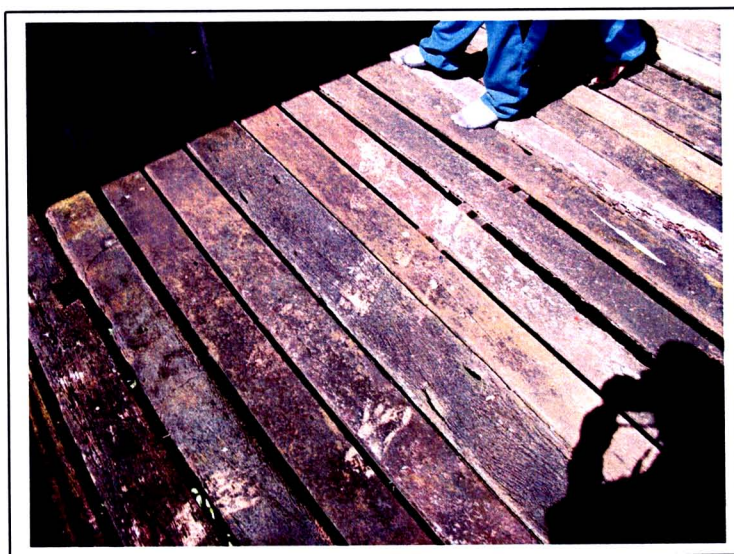
ภาพ 35 แสดงเจ้าหน้าที่ตำรวจเป็นวิทยากรเรื่องการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงและ การใช้ดีเอ็นเอคลี่คลายคดี



ภาพ 36 แสดงครูให้นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ให้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจที่เกิดเหตุก่อน



ภาพ 37 แสดงนักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือตรวจที่เกิดเหตุคดีฆาตกรรมครูวิภา



ภาพ 38 แสดงรอยเท้าคนร้ายด้านหลังบ้าน



ภาพ 39 แสดงหลักฐานหลังบ้าน ที่มีกองไฟมีชิ้นเนื้อที่ยังไม่ไหม้ มีด ถุงมือ ของบุหรี



ภาพ 40 ซองถุงยางอนามัยที่ใช้แล้ว

คู่มือครู

กิจกรรมการเรียนรู้ทางสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์
คดีฆาตกรรมครูวิภา



ชื่อครูผู้สอน.....สกุล.....

โรงเรียนนิคมศิลปอนุสรณ์ อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์

คู่มือครู การตรวจที่เกิดเหตุ

บทบาทของครู

ครูจะเป็นผู้ดูแลการตรวจพิสูจน์หลักฐาน โดยมีคณะครูที่เป็นผู้ช่วย 3 ท่าน โดยครูจะกำหนดบทบาทของนักเรียนเป็นเจ้าหน้าที่นิติวิทยาศาสตร์ นำพยานวัตถุที่เลือกส่งตรวจ

1. ครูจัดเตรียมสถานที่เกิดเหตุ วัตถุพยานต่างๆ ข้อมูลผู้ตาย และของผู้ต้องสงสัย ดังนี้

1.1 เตรียมสถานที่เกิดเหตุ

1.2 เตรียมวัตถุพยานต่างๆ วางไว้ในที่เกิดเหตุ เช่น เลือด เศษกระดูก อาวุธ ร่องรอยต่างๆ เพื่อให้นักเรียนค้นหาและระบุว่าจะใช้วัตถุพยานชิ้นใดส่งตรวจและบอกเหตุผลในการใช้ส่งตรวจพร้อมความเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

1.3 เตรียมข้อมูลของผู้ตายและผู้ต้องสงสัยเพิ่มเติม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งคำถามมาซักถามเพื่อหาเบาะแสผู้ร้าย

2. ประเมินการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางสถานการณ์จำลอง

บทบาทของนักเรียน

1. นักเรียนจะได้รับบทบาทเป็นเจ้าหน้าที่นิติวิทยาศาสตร์ทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ตำรวจ โดยทำงานเป็นกลุ่มเพื่อหาวัตถุพยานไปตรวจพิสูจน์หาตัวผู้ร้าย ระบุตัวผู้ตาย การเชื่อมโยงหลักฐานต่างๆ ในที่เกิดเหตุกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2. การเลือกวัตถุพยานไปตรวจพิสูจน์ในห้องปฏิบัติการ

โดยการทำงานของนักเรียน จะมีการประเมินเป็นระดับคะแนน โดยวัดเป็นระดับการคิดวิเคราะห์ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 จากคะแนนเต็ม

สถานการณ์จำลองสถานที่เกิดเหตุ

การเตรียมสถานที่เกิดเหตุ

1. การเลือกสถานการณ์

เนื่องจากการสอนเรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งนักเรียนมีอายุระหว่าง 17-18 ปี เป็นช่วงวัยรุ่นที่อยากรู้อยากเห็น แต่ก็มีเหตุผล การจะใช้สถานการณ์เสมือนจริงเพื่อหลอกนักเรียนว่าเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงๆ นั้นเป็นเรื่องยาก จึงต้องกำหนดสถานการณ์จำลองที่เลียนแบบเหตุการณ์จริง และนักเรียนก็รู้ว่าเป็นสถานการณ์จำลอง ผู้วิจัยเลือกใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับคดีฆาตกรรม ฆ่าและเผา โดยหาข้อมูลจากคดีที่เกิดขึ้นจริง สร้างผู้ต้องสงสัย หลักฐานต่างๆ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ที่เรียนในเรื่องพันธุศาสตร์และเนื้อหาปัจจุบันเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์หาความจริงจากกิจกรรมที่ผู้วิจัยให้ไว้ เหตุการณ์เป็นดังนี้ ผู้ตายเป็นครูสาวในโรงเรียนชื่อครูวิภา (นามสมมติ) อยู่บ้านพักครูของโรงเรียน ผู้แจ้งเหตุเป็นครูชายที่อยู่บ้านพักครูติดกัน โดยเหตุการณ์นี้ต้องการให้นักเรียนหาหลักฐานต่างๆ ที่อยู่ในที่เกิดเหตุ แรงจูงใจในการฆาตกรรม ช่องทางที่ผู้ร้ายเข้ามาภายในบ้าน วิธีการฆาตกรรม เวลาเกิดเหตุ และผู้วิจัยให้เป็นเหตุการณ์ที่ไม่พบศพ พบแต่กองเลือด ร่องรอยในการต่อสู้ รอยเลือดจากบ้านพักครูไปยังป่าหลังบ้านห่างกันราว 10 เมตร พบรอยเผาไฟ มีหลักฐานคือเศษชิ้นเนื้อที่ยังไม่ไหม้ไฟเพื่อให้นักเรียนพิสูจน์บุคคลโดยตรวจดีเอ็นเอจากชิ้นเนื้อว่าเป็นของผู้ตายหรือไม่ และตำรวจจับผู้ต้องสงสัยได้ 5 คน นักเรียนจะต้องตรวจพิสูจน์และวิเคราะห์หลักฐานการเชื่อมโยงเหตุการณ์ เพื่อหาตัวคนร้ายให้ได้

2. การเลือกสถานที่เกิดเหตุ

ผู้วิจัยได้สำรวจหาสถานที่เกิดเหตุที่มีลักษณะดังนี้ เป็นบ้านที่อยู่อาศัยจริง ต้องอยู่ไม่ไกลจากสถานที่เรียน มีสถานที่เอื้อต่อการสร้างกิจกรรม ไม่มีขยะหรือวัตถุอื่นใดที่ปะปนอยู่ในบริเวณนั้น ผู้คนไม่พลุกพล่าน ผู้วิจัยจึงเลือกบ้านพักครูของครูท่านหนึ่งที่มีลักษณะที่ต้องการ โดยได้ทำการขออนุญาตใช้สถานที่กับเจ้าของบ้านพักครู

3. การเตรียมสถานที่เกิดเหตุ

- บ้านพักครูวิภา เตรียมการก่อนจัดกิจกรรม 1 วัน โดยให้คนร้ายป็นทางระเบียบหลังบ้าน จะให้มีรอยรองเท้าเปื้อนดินโคลนเป็นทางไว้
- ถูมือเปื้อนเลือดทั้งไว้ที่กองไฟ ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าคนร้ายจะไม่มีเกิดลายนิ้วมือแฝงในที่เกิดเหตุ (ดังนั้นทั้งกระป๋องเบียร์สิงห์ และภายในบ้านจะไม่พบลายนิ้วมือแฝงของคนร้ายอีก)

- เปียรกระป๋อง 1 กระป๋อง (ไม่มีลายนิ้วมือแฝงของคนร้าย) วางอยู่ระเบียงหลังบ้าน
- คนร้ายป็นเข้าประตูเก็บของซึ่งมีหน้าต่างต่อกับด้านในตัวบ้าน (ทิ้งร่องรอยเท้าตรงทางเข้ามีหยดเลือดติดตรงตะปูที่ไม่ตรงพื้นทางเข้าห้องเก็บของ)

ห้องเกิดเหตุ

- บริเวณห้องนอนของครูวิภาจะเป็นที่นอนปูปิกนิก ติดพื้นห้อง ยังไม่เก็บ มีหมอน 1 ใบ
- ด้านหน้าเป็นโตะญี่ปุ่น มีการต่อสู้ข้าวของตกกระจาย
- ประตูหน้าบ้านมีกระดาษาข้อความ"ตาย" แปะอยู่
- มีเส้นผมอยู่ในหมวกไหมพรมตกอยู่ 3 เส้น ไม่มีรากผมติดเป็นของคนร้าย
- มีเส้นผมของผู้ตายติดที่หัวตรงโตะเครื่องแบ่ง
- ซองถุงยางอนามัยใช้แล้ว 1 ซอง ในถังขยะใบเล็ก
- มีหยดเลือดเป็นกองใหญ่ 1 กอง
- คราบเลือดเป็นรอยลากออกจากประตูหน้าบ้าน
- นาฬิกาปลุกที่แตกถ่านหลุดออกมา เข็มสั้นชี้เลข 2 เข็มยาว ชี้เลข 9
- กระเป๋าเงินไม่มีเอกสารและเงินเลย

บริเวณกองไฟ

- จุดที่มีการเผา จะเป็นบริเวณก้นสระที่มีหญ้าขึ้นเต็ม ในกองไฟเหลือเพียงชิ้นเนื้อที่ไม่ไหม้ 1 ชิ้น(ใช้หนังหมู) เศษเสื้อผ้าถูกเผาหมด
- ข้างๆกองไฟพบซองบุหรี่สายฝนตกอยู่ 1 ซอง
- การทำเส้นห้ามเข้าใช้เชือกสีเหลือง ล้อมรอบบ้านและจุรอบกองไฟ

ตำแหน่งต่างๆที่ครูระบุไว้ใช้ป้ายวางเป็นหมายเลขเพื่อให้นักเรียนเลือกพิจารณาและไม่หลงประเด็น อีกทั้งเวลาที่จำกัดจึงไม่ทำสถานการณ์ไม่ให้ซับซ้อนมากนัก

1. ผู้ต้องสงสัย และข้อมูลแรงจูงใจ

1.1 นายพัลลพ อิงแก้ว ครูชายที่อยู่บ้านพักครูติดกัน พยายามตามจีบครูสาวแต่ครูสาวมีแฟนอยู่แล้ว จึงไม่สนใจ แต่ครูชายก็ตื้อมาก จนครูสาวทนไม่ไหว กำลังทำเรื่องย้ายโรงเรียนหนี โดยคืนวันเกิดเหตุ ครูชายไปเที่ยวเมากลับมาเวลาเที่ยงคืน นอนหลับสนิทจนถึงเช้า

ข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนถาม

กินแต่เหล้ารีเจนซี่ เที่ยวตามร้านอาหารบ่อย วันเกิดเหตุเมามากเพื่อนต้องมาส่ง มีแผลที่มือเพราะเผลอทำแก้วแตก

1.2 นายสมาน น้อยยาใจ(คือคนร้าย) เพื่อนผู้ตาย ที่จะมายืมเงิน 100,000 บาท จะไปแต่งงาน ตกลงตอนแรกครูสาวให้ยืม แต่พอใกล้ถึงวันงานไปรับเงิน ครูสาวกลับไม่ให้ยืมเงิน ทำให้เพื่อนผู้ตายโกรธมากเพราะใกล้วันงานยังหาเงินไม่ได้

ข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนถาม

กินแต่เบียร์สิงห์กระป๋อง สูบแต่บุหรี่ยี่ห้อสายฝน วันเกิดเหตุอยู่บ้านคนเดียว มีแผลที่เท้าบอกว่าเหยียบตะปูขณะเก็บของหลังบ้าน

1.3 นายเลิง เจริญจิต วัชรนิตติยา มีประวัติลักขโมยหลายคดี ในวันที่เกิดเหตุไม่อยู่บ้าน เจ้าตัวอ้างไปแอบเสพยาบ้าหลังโรงเรียน

ข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนถาม

กินแต่เหล้าขาว สูบบุหรี่หลายยี่ห้อ เสพยาบ้า เดินไม่ไ่ร่องเท้า เท้ามีแผลจากการโดนตะปูตำเพราะเดินไม่ไ่ร่องเท้า

1.4 นายแดน พลแย้ แฟนผู้ตาย มีปากเสียงทะเลาะกัน เนื่องจากแฟนผู้ตาย มีหญิงสาวอื่นติดพันอยู่ มาหาผู้ตายก่อนวันเกิดเหตุ 2 วัน วันเกิดเหตุขับรถออกไปกินเหล้า ถึง 00.00 น. แต่ไม่ได้นอนบ้าน แต่ไปนอนบ้านเพื่อนแต่ไม่ยอมบอกว่าเพื่อนชื่ออะไร

ข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนถาม

ดื่มเบียร์..... ไม่สูบบุหรี่ ตามร่างกายไม่มีบาดแผล

1.5 นายทศพล หั้วรอด นักเรียนชายชั้น ม. 6 ติด 0 และมีเรื่องชกต่อยกับเพื่อน บ่อยครั้ง โดนครูสาวตีและดุคำต่อหน้าเพื่อนๆ นักเรียน เขาเคยพูดกับกับเพื่อนลอยๆ ว่าอยากฆ่ามัน วันเกิดเหตุออกไปยิงหนูกลางนาคนเดียว

ข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนถาม

นิสัยก้าวร้าว ชอบชกต่อย ถูกทำทัณฑ์บนเรื่องก้าวร้าวกับครูสาว มีบาดแผลที่มือ เพราะไปหาปลาเป็นทางยาว สูบบุหรี่ยี่ห้อกรองทิพย์ กินแต่เบียร์ช้าง

หมายเหตุ หากนักเรียนถามคำถามอื่นๆ ให้ตอบไปในแนวทางเดียวกันทุกกลุ่ม เพราะเบาะแสที่จะให้นักเรียน คือ บาดแผลที่เท้า การกินเบียร์กระป๋อง ยี่ห้อบุหรี่

การดำเนินกิจกรรม ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้

แผนผังที่เกิดเหตุ



บ้านที่เกิดเหตุ



บริเวณหน้าบ้าน



ระเบียงหลังบ้าน



ห้องที่เกิดเหตุ



จุดที่มีการเผาทำลายศพ

เกณฑ์การให้คะแนนตามรายการบันทึกที่ 1

จำนวนพยานวัตถุที่ส่งตรวจ 4 คะแนน (วิเคราะห์หลักการ)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	มีจำนวน 5 ขึ้นขึ้นไป
3	มีจำนวน 4 ขึ้น
2	มีจำนวน 3 ขึ้น
1	มีจำนวน 1-2 ขึ้น
0	ไม่มีพยานวัตถุที่ส่งตรวจ



รายละเอียดของพยานวัตถุ 4 คะแนน (วิเคราะห์ความสำคัญ)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	มีการระบุรายละเอียดพยานวัตถุทุกชิ้นที่จะส่งตรวจ และระบุอย่างละเอียดถี่ถ้วน
3	ถูกต้อง มีการระบุรายละเอียดพยานวัตถุทุกชิ้นที่จะส่งตรวจ และระบุค่อนข้างละเอียดถี่
2	ถ้วน ถูกต้อง มีการระบุรายละเอียดพยานวัตถุเกือบทุกชิ้นที่จะส่งตรวจ และระบุค่อนข้างละเอียด
1	ถี่ถ้วน ถูกต้อง มีการระบุรายละเอียดพยานวัตถุเกือบทุกชิ้นที่จะส่งตรวจ และระบุไม่ค่อยละเอียดถี่
0	ถ้วน ถูกต้อง ไม่มีการระบุรายละเอียดพยานวัตถุ

การเชื่อมโยงพยานวัตถุต่อรูปคดี 4 คะแนน (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	ให้เหตุผลความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับทุกเหตุการณ์ได้ พยานวัตถุที่ส่งตรวจสามารถตรวจพิสูจน์ได้ทุกชั้นหรือตรวจสอบได้หลายวิธีที่แตกต่างกัน
3	ให้เหตุผลความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์ส่วนใหญ่ได้ พยานวัตถุที่ส่งตรวจสามารถตรวจพิสูจน์ได้ทุกชั้นหรือตรวจสอบได้หลายวิธีที่แตกต่างกัน
2	ให้เหตุผลความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์ส่วนใหญ่ได้ พยานวัตถุที่ส่งตรวจสามารถตรวจพิสูจน์ได้เกือบทุกชั้น
1	ให้เหตุผลความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์ได้บ้าง พยานวัตถุที่ส่งตรวจสามารถตรวจพิสูจน์ได้บางชั้น
0	ไม่สามารถให้เหตุผลความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์ส่วนใหญ่ได้ พยานวัตถุที่ส่งตรวจไม่สามารถระบุการตรวจสอบได้หรือไม่ได้

คำตอบของรายการบันทึกที่ 2
แบบประเมินการตรวจสถานที่เกิดเหตุ

คำถาม	ระบุคำตอบ	หลักฐานอ้างอิง และเหตุผล
1. เกิดเมื่อไหร่ (วันและเวลา)	วันศุกร์ 02.45 น.	ปฏิทินแขวนที่ขีดฆ่าวันทุกวัน นาฬิกาปลุกที่ผ่านหลอด ออกมา
2. ผู้ตายเป็นใคร (หากไม่มีศพจะยืนยันผู้ตายอย่างไร)	ครูวิภา	คราบเลือด การตรวจชิ้นเนื้อที่ ยังไม่ไหม้ในกองไฟ นำตรวจดี เอ็นเอเทียบกับพ่อแม่ครูวิภา
3. คนร้ายเข้าบ้านทางไหน	ป็นทางหลังบ้าน	รอยเลือดคนร้ายที่ตะปู กระป๋องเปียร์ รอยเท้าเปื้อนสี ขาว
4. คนร้ายเป็นใคร	ครูชาย	ยี่ห้อของบุหรี่ที่ไว้ข้างกองไฟ เป็นยี่ห้อเดียวกับที่ผู้ร้ายสูบ เปียร์ก็เป็นยี่ห้อเดียวกับที่ ผู้ร้ายชอบดื่ม แผลที่เท้า
ผลรวมคะแนน		

เกณฑ์การให้คะแนนตามรายการบันทึกที่ 2

การเชื่อมโยงเหตุการณ์กับหลักฐานในที่เกิดเหตุ

เวลาที่เกิดเหตุ

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	บอกวันและเวลาได้ถูกต้องจากนาฬิกาตั้งโต๊ะที่ตกพื้น
3	บอกวันเวลาได้ตรง จากหลักฐานบางชิ้นที่นักเรียนเชื่อมโยงจากพยานวัตถุอื่น
2	บอกวันเวลาได้ใกล้เคียงคลาดเคลื่อน 1-2 ชั่วโมง จากหลักฐานบางชิ้นที่นักเรียนเชื่อมโยงจากพยานวัตถุอื่น
1	บอกวันเวลาได้ใกล้เคียงคลาดเคลื่อนเกิน 2 ชั่วโมง จากหลักฐานบางชิ้นที่นักเรียนเชื่อมโยงจากพยานวัตถุอื่น
0	ไม่สามารถระบุวันเวลาได้

ผู้ร้ายเป็นใคร (4 คะแนน)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	สันนิษฐานได้ถูกต้องจากบุหรี่ยี่ห้อยี่ห้างที่ระบุไว้ที่ระเบียบหลังบ้าน เป็นยี่ห้อยี่ห้างเดียวกับที่ผู้ร้ายสูบ เบียร์ก็เป็นยี่ห้อยี่ห้างเดียวกับที่ผู้ร้ายชอบดื่ม เชื่อมโยงจากแรงจูงใจ
3	สันนิษฐานได้ถูกต้องจากหลักฐาน 3 ชิ้นในที่เกิดเหตุ
2	สันนิษฐานได้ถูกต้องจากหลักฐาน 1-2 ชิ้นในที่เกิดเหตุ
1	ไม่สามารถสันนิษฐานตัวคนร้ายได้
0	ไม่สามารถระบุวันเวลาได้

ผู้ร้ายเข้าบ้านทางไหน (4 คะแนน)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	สามารถบอกทางเข้าของคนร้ายถูกต้อง ระบุหลักฐานครบทุกชิ้นคือรอยรองเท้า ประตูด้านหลังที่เปิดออก รอยเลือดที่ตะปูห้องเก็บของ
3	สามารถบอกทางเข้าของคนร้ายถูกต้อง ระบุหลักฐานเกือบขาด 1 ชิ้น
2	สามารถบอกทางเข้าของคนร้ายถูกต้อง ระบุหลักฐานขาด 2 ชิ้น
1	สามารถบอกทางเข้าของคนร้ายถูกต้อง แต่ระบุหลักฐานไม่ได้
0	บอกทางเข้าผิด

การยืนยันตัวผู้ตาย (4 คะแนน)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	บอกวิธีการระบุตัวผู้ตายได้ถูกต้องโดยส่งตรวจกองเลือดในบ้าน และขึ้นเนื้อที่ กองไฟ การหาลายพิมพ์ดีเอ็นเอเทียบกับพ่อแม่
3	บอกวิธีการระบุตัวผู้ตายได้ถูกต้อง โดยใช้หลักฐานตรวจกองเลือด หรือขึ้นเนื้อ หาลาย
2	พิมพ์ดีเอ็นเอเทียบกับพ่อแม่
1	บอกวิธีการระบุตัวผู้ตายได้ถูกต้อง โดยใช้หลักฐานชิ้นอื่น
0	บอกวิธีการระบุตัวผู้ตายไม่ถูกต้อง ไม่สามารถบอกวิธีการระบุตัวผู้ตายได้

การตั้งประเด็นคำถามผู้ต้องสงสัย (4 คะแนน)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	การตั้งคำถาม ทุกคำถามเกี่ยวข้องกับผู้ต้องสงสัยทุกข้อ จนสามารถพบเบาะแส
3	ผู้ร้ายได้
2	การตั้งคำถาม ทุกคำถามเกี่ยวข้องกับผู้ต้องสงสัยทุกข้อ เกือบจะได้เบาะแสตัวผู้ร้าย
1	การตั้งคำถาม ทุกคำถามเกี่ยวข้องกับผู้ต้องสงสัยทุกข้อ แต่พบเบาะแสผู้ร้าย
0	เล็กน้อย การตั้งคำถาม ทุกคำถามไม่ค่อยเกี่ยวข้องกับผู้ต้องสงสัย ไม่สามารถตั้งคำถามได้

ระดับคุณภาพ

คะแนน	31- 40	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน	21 - 30	หมายถึง	ดี
คะแนน	11 - 20	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1 - 10	หมายถึง	ปรับปรุง

ตารางแสดงเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับการคิดเชิงวิเคราะห์

ช่วงค่าเฉลี่ยคะแนน	ระดับการคิดวิเคราะห์
31 -40	สูงมาก
21 - 30	สูง
11 - 20	ปานกลาง
0 - 10	ต่ำ

สถานการณ์จำลองที่ 2
การตรวจพิสูจน์พยานวัตถุ

บทบาทของครู

1. ครูจะเป็นผู้ดูแลการตรวจพิสูจน์พยานวัตถุ โดยมีคณะครูที่เป็นผู้ช่วย 3 ท่าน โดยครูจะกำหนดบทบาทของนักเรียนเป็นเจ้าหน้าที่นิติวิทยาศาสตร์ นำพยานวัตถุที่เลือกส่งมาตรวจพิสูจน์
2. ครูจัดเตรียมห้องปฏิบัติการโดยแบ่งเป็น 4 ฐานการทดลอง เตรียมวัสดุอุปกรณ์ประจำแต่ละฐานตามรายละเอียด โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันไปตรวจพิสูจน์แต่ละฐาน แล้วนำผลการตรวจพิสูจน์กลับไปอภิปรายและสรุปในกลุ่มนักเรียน บันทึกผลการวิเคราะห์ในรูปแบบประเมินที่อยู่ในแฟ้มคดีปริศนา
3. นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนจากการประเมินการคิดวิเคราะห์ทั้ง 2 สถานการณ์จะเป็นผู้ชนะ และรับรางวัลจากครู

บทบาทของนักเรียน

1. กลุ่มของนักเรียนจะต้องแบ่งหน้าที่แยกย้ายนำพยานวัตถุไปตรวจพิสูจน์ในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย การตรวจลายนิ้วมือแฝง ตรวจหมู่เลือด การสกัดและวิเคราะห์ดีเอ็นเอ การตรวจโครมาโทกราฟีแยกหมึก
2. นำผลจากการตรวจรวมกันเพื่อวิเคราะห์ภายในกลุ่มจากหลักฐานทั้งหมด ผู้ร้ายเป็นใคร ระบุตัวผู้ตาย
3. กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจาก 2 สถานการณ์จะเป็นกลุ่มที่ชนะ

การวิเคราะห์วัตถุดิบ

ฐานที่ 1 การวิเคราะห์หาลายนิ้วมือแฝง

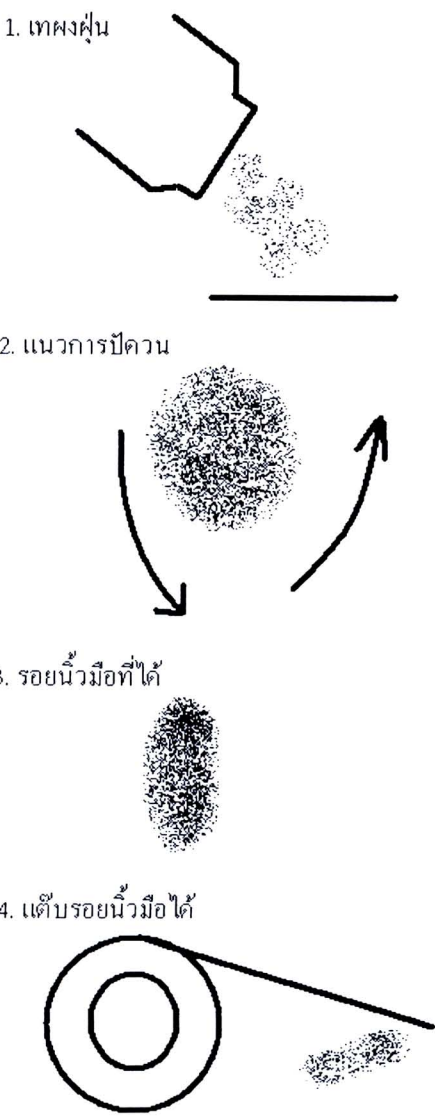
อุปกรณ์แต่ละกลุ่ม

1. เทปใส 1 ม้วน
2. ผงหมึกปริ้นเตอร์ 1 กล่อง
3. แวนชยาย 2 อัน
4. กระจก 6 ชุด
5. แปรงขัดฝุ่น 1 อัน
6. ผ้าปิดจมูก 6 ชิ้น
7. น้ำยาบ่มลายนิ้วมือ 1 กล่อง
8. แก้วพลาสติก 1 ใบ เบียร์กระป๋อง 1 ขวด
9. กระดาษ A4 1 จำนวน 6 แผ่น
10. ใบลายนิ้วมือของผู้ต้องสงสัย 1 แผ่น
11. กระดาษหนังสือพิมพ์รองเปื้อน
12. กระจกใสขยะ
13. สบู่ล้างมือ

การทดลอง

1. ให้นักเรียนทำการคัดลอกลายนิ้วมือแฝงที่กระป๋องเบียร์ แก้วน้ำ
2. อุปกรณ์หลักๆ ที่ต้องใช้คือ ผงดำจากหมึกเครื่องพิมพ์ แปรงขัดผง เทปใส ส่วนอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ผ้ารองเปื้อน ผ้าปิดจมูก แวนกันสารเคมี เป็นต้น
3. โรยผงดำลงบนรอยนิ้วมือแล้วใช้แปรงขัดเบาๆ เพื่อเกลี่ยผงให้ไปทั่วรอยนิ้วมืออย่างสม่ำเสมอ จะมองเห็นรอยนิ้วมือเป็นสีดำที่ชัดเจนมากขึ้น แล้วให้นำเอาเทปใสมาติดที่รอยนิ้วมือและลอกออก จะได้รอยนิ้วมือที่ชัดเจนบนเทปใส
4. นักเรียนลอกลายนิ้วมือแฝงลงในแผ่นกระดาษ
5. นำไปเปรียบเทียบกับลายนิ้วมือผู้ต้องสงสัยทั้ง 5 คน ที่ได้ลอกลายนิ้วมือลงในแผ่นกระดาษ

แผนภาพวิธีการปิดหาลายนิ้วมือแฝง



ฐานที่ 1
หลักฐานจากลายนิ้วมือแฝง

ลายนิ้วมือผู้ต้องสงสัย

คนที่ 1

นิ้วหัวแม่มือ

นิ้วชี้

นิ้วกลาง

นิ้วนาง

นิ้วก้อย



คนที่ 2



คนที่ 3



ฐานที่ 1 หลักฐานจากลายนิ้วมือแฝง



ตรวจพบลายนิ้วมือแฝงได้จาก

กระป๋องเบียร์ไม่พบเนื่องจากผู้ร้ายสวมถุงมือ
แก้วน้ำในห้องนอน

ลายนิ้วมือแฝงตรงกับผู้ต้องสงสัย

นายแดนแฟนผู้ตาย เพราะมานอนกับผู้ตายเมื่อ 2 วันที่แล้ว

จุดที่สังเกตความเหมือนแต่ละนิ้ว

เป็นข้อมูลที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะสังเกตได้

ฐานที่ 2 การตรวจหมีเลือด

อุปกรณ์

1. ถาดหลุม 1 ถาด
2. ขวดแอนติบอดีเอและขวดแอนติบอดีบี 1 ชุด
3. หลอดบรรจุเลือดที่พบในที่เกิดเหตุ 2 หลอด (เลือดที่ตะปูหลังบ้าน และกองเลือดในห้อง)
4. หลอดบรรจุเลือด ผู้ตายและผู้ต้องสงสัย 5 คน
5. ไม้จิ้มฟันสำหรับคนเลือด

การเตรียมการ

1. ครูประสานเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลในการเจาะเลือดอาสาสมัคร ที่มีหมีเลือด โอ เอ และบี ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารป้องกันการแข็งตัว 8 หลอด ก่อนวันทดลอง 1 วัน
2. ครูติดฉลากหลอดทดลองทั้ง 8 หลอด
3. ครูชี้แจงนักเรียนให้ทราบว่าการตรวจหมีเลือดได้นั้น เลือดจะต้องมีปริมาณมากพอ และยังไม่ตกตะกอนหรือแข็ง แต่ในสถานการณ์นี้ให้นักเรียนทราบว่าเลือดที่ติดตะปูไม่สามารถตรวจจริงๆ ได้ เป็นสถานการณ์ที่ครูสมมุติขึ้นมาเพื่อให้นักเรียนลองใช้หมีเลือดประกอบการวิเคราะห์เท่านั้น
4. ครูให้นักเรียนสวมถุงมือ และพูดย้ำให้นักเรียนระมัดระวังขณะทำการตรวจเลือด เพราะเลือดอาจมีอันตรายจากเลือด

การทดลอง

1. นักเรียนทดสอบหมีเลือดกับหลอดทดลองที่มีเลือดของผู้ตาย ผู้ร้ายและผู้ต้องสงสัย
2. นักเรียนหยดเลือดแต่ละหลอดลงในกระຈก 2 หยด หยดแอนติบอดี A ในหยดเลือดที่ 1 และหยด แอนติบอดี B ลงในหยดเลือดที่ 2 ใช้ไม้จิ้มฟันคนเลือดแต่ละหยดโดยใช้คนละปลาย
3. นักเรียนสังเกตปฏิกิริยาการตกตะกอนของลิ่มเลือด
4. จดบันทึกหมีเลือดของผู้ต้องสงสัยแต่ละคน
5. นักเรียนวางสไลด์ลงในบีกเกอร์ที่แช่น้ำยาฆ่าเชื้อ พร้อมไม้จิ้มฟัน
6. ดูหมีเลือดที่อยู่ในที่เกิดเหตุตรงกับหมีเลือดของผู้ต้องสงสัยคนใด และคัดทิ้งคนที่มีหมีเลือดไม่ตรงกัน

ฐานที่ 2
ผลการตรวจหมู่เลือด

แหล่งที่มา	หมู่เลือด
กองเลือดในห้องนอน	บี
หยดเลือดที่ตะปูทางเข้าหลังบ้าน	โอ
นางสาววิภา	บี
นายพัลลพ	เอ
นายสมาน	โอ
นายเลิง	โอ
นายแดน	โอ
นายทศพล	บี

กองเลือดในห้องนอน หมู่เลือดตรงกับ.....นางสาววิภา และนายทศพล.....
หยดเลือดที่ตะปู หมู่เลือดตรงกับ.....นายสมาน นายเลิง และนายแดน
ผู้ต้องสงสัยที่คัดทิ้งได้จากหมู่เลือด นายพัลลพ

ฐานที่ 3 การสกัดดีเอ็นเอ

คำชี้แจง

ใช้หัวหอมเป็นต้นแบบดีเอ็นเอที่ต้องการ

การเตรียมอุปกรณ์สารเคมี

1. หอมหัวใหญ่
2. สารละลายเกลือแกง 1 %
3. น้ำยาล้างจาน น้ำยาซักผ้า น้ำยาล้างขวดนม น้ำยาฟอกขาว น้ำธรรมดา
4. ผงฟู ผงหมักเนื้อ ยางมะละกอ น้ำเปล่า
5. เอทานอล 95 % น้ำมันพืช น้ำเปล่า
6. บีกเกอร์
7. ถังมือ
8. เครื่องปั่นน้ำผลไม้

การทดลอง

1. ปอกเปลือกหอมหัวใหญ่แล้วแบ่งครึ่งลูก หั่นให้ได้ขนาดเล็กๆ
2. เทใส่เครื่องปั่น เติมสารละลาย 1 เปอร์เซ็นต์ ของเกลือแกงพอท่วม ปั่นเป็นช่วงๆ ช่วงละประมาณ 10-15 วินาที
3. เทส่วนที่ปั่นได้ลงในบีกเกอร์ เติมน้ำยา.....ปริมาตร 5 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันนานประมาณ 5-10 นาที หลังจากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน
4. กรองสารละลายหัวหอมด้วยกระชอนพลาสติกลงในบีกเกอร์
5. เติม.....ปริมาณครึ่งช้อนชา ค่อยๆ คนช้าๆ ให้เข้ากันประมาณ 5 นาที
6. แบ่งสารละลายจากบีกเกอร์ลงในหลอดทดลองประมาณ 10 มิลลิลิตร
7. เติมสารละลาย 95 เปอร์เซ็นต์ ของเอทานอลที่เย็นลงไปปริมาตร 20 มิลลิลิตร เอียงหลอดขึ้นลง ช้าๆ จะเห็นเส้นใยสีขาวของดีเอ็นเอหอมหัวใหญ่เกิดขึ้นในหลอด
8. ใช้แท่งแก้วกวนในลักษณะวงกลมอย่างช้าๆ เพื่อเก็บสายดีเอ็นเอ ซึ่งคล้ายเส้นใย
9. เมื่อสกัดดีเอ็นเอได้แล้วนักเรียนจะได้แถบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ผู้ต้องสงสัย 5 คน ลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ส่งตรวจจากสถานที่เกิดเหตุ แล้วแต่กลุ่มนักเรียนเลือกประกอบด้วย เลือดในห้องเกิดเหตุ เส้นผมที่ติดหมวกไหมพรม หยดเลือดที่ติดตรงตะปูหลังบ้าน เศษกระดูกที่พบที่กองไฟ

ฐานที่ 3
การสกัดดีเอ็นเอ

นักเรียนต้องเลือกใช้สารที่ครูเตรียมไว้ให้พร้อมกับให้เหตุผลในการเลือก

- 1. ส่วนใดของเซลล์ที่มีดีเอ็นเอ
.....
- 2. การทำให้เซลล์แตก นักเรียนเลือกใช้น้ำยาล้างจาน น้ำยาซักผ้า น้ำยาล้างขวดนม
เหตุผล...เป็นสารละลายเยื่อหุ้มเซลล์ให้แตก
- 3. การแยกโปรตีนออกจากดีเอ็นเอ นักเรียนเลือกใช้..แอลกอฮอล์
เหตุผล.....
- 4. การตกตะกอน DNA นักเรียนเลือกใช้.....
เหตุผล.....

ฐานที่ 3
เฉลยการสกัดดีเอ็นเอ

นักเรียนต้องเลือกใช้สารที่ครูเตรียมไว้ให้พร้อมกับให้เหตุผลในการเลือก

- 1. ส่วนใดของเซลล์ที่มีดีเอ็นเอ นิวเคลียส
- 2. การทำให้เซลล์แตก นักเรียนเลือกใช้.....
เหตุผล.....
- 3. การแยกโปรตีนออกจากดีเอ็นเอ นักเรียนเลือกใช้.....
เหตุผล.....
- 4. การตกตะกอน DNA นักเรียนเลือกใช้.....
เหตุผล.....

ลายพิมพ์ดีเอ็นเอแผ่นที่ 1

กองเลือด	ชิ้นเนื้อ	พ่อ	แม่

ลายพิมพ์ดีเอ็นเอแผ่นที่ 2

เลือดที่ ตะปู	ผู้ตาย	เลข 1	เลข 2	เลข 3	เลข 4	เลข 5	

เฉลยการวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

วิเคราะห์แผ่นลายพิมพ์แผ่นที่ 1

เปรียบเทียบกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอพ่อแม่ครูวิภา กับ ชื่นเนื้อ เลือดในห้องเกิดเหตุ เลือดที่มีด
เป็นของครูวิภา

วิเคราะห์แผ่นลายพิมพ์แผ่นที่ 2

ดีเอ็นเอของเลือดที่ติดกับตะปูหลังบ้าน ตรงกับหมายเลข 2 คือ นายสมาน



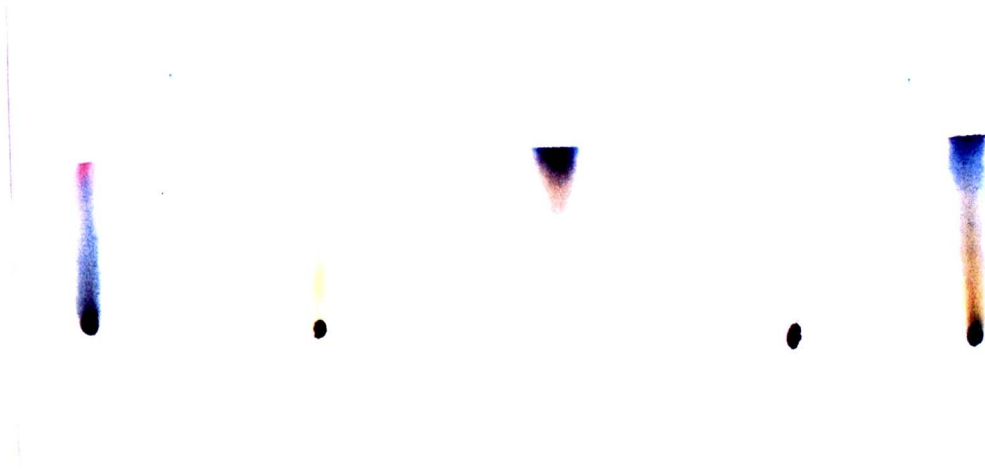
ฐานที่ 4 การวิเคราะห์แยกหมึกโดยโครมาโทกราฟี

อุปกรณ์

1. ปากกาของผู้ต้องสงสัยทั้ง 5 คน
2. ตัวหนังสือ
3. ปีกเกอร์
4. กระดาษกรอง
5. ตัวทำละลาย

วิธีทดลอง

1. นำปากกาหมึกซึมสีน้ำเงินของผู้ต้องสงสัยแต่ละคนมาจุดเป็นวงกลมกับแถบกระดาษ
ในระนาบเดียวกัน
2. วางกระดาษม้วนในปีกเกอร์ที่มีแอลกอฮอล์อยู่
3. ทิ้งไว้ 15-20 นาที
4. นำออกมาผึ่งให้แห้ง
5. ตัดข้อความที่เขียนไว้ใส่ลงในตัวทำละลาย
6. ทิ้งไว้ ประมาณ 20 นาที
7. นำไปเปรียบเทียบลักษณะของการเคลื่อนตัวของหมึกของผู้ต้องสงสัยแต่ละคน



การให้คะแนน

การตรวจพิสูจน์พยานวัตถุ

การตรวจลายนิ้วมือแฝง (4 คะแนน)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	นักเรียนสามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงได้ครบ และวิเคราะห์ลายนิ้วมือแฝงตรงกับลายนิ้วมือคนร้ายได้ตรงทุกนิ้วมือแฝง
3	นักเรียนสามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงได้ครบ แต่สามารถวิเคราะห์ลายนิ้วมือแฝงตรงกับลายนิ้วมือคนร้ายได้บางนิ้วมือแฝง
2	นักเรียนสามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงได้ไม่ครบ แต่สามารถวิเคราะห์ลายนิ้วมือแฝงตรงกับลายนิ้วมือคนร้ายได้ตรงทุกนิ้วมือแฝง
1	นักเรียนสามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงได้ไม่ครบ แต่สามารถวิเคราะห์ลายนิ้วมือแฝงตรงกับลายนิ้วมือคนร้ายได้ตรง 1 - 2 นิ้วมือแฝง
0	นักเรียนไม่สามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงได้

การตรวจหมู่เลือด (4 คะแนน)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	นักเรียนสามารถทดสอบหมู่เลือดได้เป็นขั้นตอนถูกต้อง แปลผลเลือดได้ถูกต้องทุกตัวอย่างที่ทดสอบ
3	นักเรียนสามารถทดสอบหมู่เลือดได้เป็นขั้นตอนเกือบจะถูกต้อง แปลผลเลือดได้ถูกต้องทุกตัวอย่างที่ทดสอบ
2	นักเรียนสามารถทดสอบหมู่เลือดได้เป็นขั้นตอนเกือบจะถูกต้อง แปลผลเลือดได้ถูกต้องบางตัวอย่างที่ทดสอบ
1	นักเรียนสามารถทดสอบหมู่เลือดได้ไม่ถูกต้องและไม่เป็นขั้นตอน แปลผลเลือดไม่ถูกต้อง
0	นักเรียนไม่สามารถทดสอบและแปลผลหมู่เลือดได้เลย

การสกดดีเอ็นเอ (4 คะแนน)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	นักเรียนสามารถสกดดีเอ็นเอได้ ลำดับขั้นตอนถูกต้อง และสามารถให้เหตุผลในการเลือกใช้สารเคมีตัวใหม่ทั้งหมดในการสกดได้อย่างถูกต้อง
3	นักเรียนสามารถสกดดีเอ็นเอได้ ลำดับขั้นตอนถูกต้อง และสามารถให้เหตุผลในการเลือกใช้สารเคมีตัวใหม่บางตัวในการสกดได้อย่างถูกต้อง
2	นักเรียนสามารถสกดดีเอ็นเอได้ ลำดับขั้นตอนถูกต้อง และสามารถให้เหตุผลในการเลือกใช้สารเคมีตัวเดิมในการสกดได้อย่างถูกต้อง
1	นักเรียนสามารถสกดดีเอ็นเอได้ ลำดับขั้นตอนถูกต้อง และไม่สามารถให้เหตุผลในการเลือกใช้สารเคมีในการสกดได้ โดยเลือกใช้สารเคมีตัวเดิมที่เคยเรียนสกดมา
0	นักเรียนไม่สามารถสกดดีเอ็นเอได้

การวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ(4 คะแนน)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	นักเรียนสามารถอ่านวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ที่ส่งตรวจจากที่เกิดเหตุเทียบกับตัวผู้ต้องสงสัย ระบุตัวคนร้ายได้ถูกต้อง และระบุตัวผู้ตายจากการเทียบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของพ่อแม่ได้
3	นักเรียนสามารถอ่านวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ที่ส่งตรวจจากที่เกิดเหตุเทียบกับตัวผู้ต้องสงสัย ระบุตัวคนร้ายได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถระบุตัวผู้ตายจากการเทียบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของพ่อแม่ได้
2	นักเรียนสามารถอ่านวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ที่ส่งตรวจจากที่เกิดเหตุเทียบกับตัวผู้ต้องสงสัย ระบุตัวคนร้ายได้ถูกต้อง แต่ไม่ได้ระบุการส่งตรวจดีเอ็นเอระบุตัวผู้ตายเทียบกับพ่อแม่
1	นักเรียนสามารถอ่านวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ที่ส่งตรวจจากที่เกิดเหตุเทียบกับตัวผู้ต้องสงสัย ได้บางส่วนแต่สามารถระบุตัวคนร้ายได้ถูกต้อง
0	นักเรียนไม่สามารถอ่านวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอได้

การตรวจหาหมึกจากโครมาโทกราฟี (4 คะแนน)

คะแนน	คำอธิบายพฤติกรรม
4	นักเรียนสามารถแยกหมึกที่ต้องสงสัยได้ชัดเจน และสามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบเจ้าของหมึกข้อความได้ตรง
3	นักเรียนสามารถแยกหมึกที่ต้องสงสัยได้ค่อนข้างชัดเจน และสามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบเจ้าของหมึกข้อความได้ตรง
2	นักเรียนสามารถแยกหมึกที่ต้องสงสัยได้ไม่ค่อยชัดเจนแต่สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบเจ้าของหมึกข้อความได้ตรง
1	นักเรียนสามารถแยกหมึกที่ต้องสงสัยได้ไม่ค่อยชัดเจน ไม่สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบเจ้าของหมึกข้อความได้ตรง
0	นักเรียนไม่สามารถแยกหมึกได้ และไม่สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบเจ้าของหมึกข้อความได้

แบบประเมินการตรวจพิสูจน์พยานวัตถุ

กลุ่มที่	รายการประเมิน					
	ลายนิ้วมือ แฝง 8 คะแนน	หมู่เลือด 4 คะแนน	สกดดีเอ็นเอ 8 คะแนน	การวิเคราะห์ ดีเอ็นเอ 16 คะแนน	วิเคราะห์ หมึก 8 คะแนน	รวม 44 คะแนน
1						
2						
3						
4						
5						
6						

ระดับคุณภาพ

คะแนน	34- 44	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน	23 - 33	หมายถึง	ดี
คะแนน	12 - 22	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1 - 11	หมายถึง	ปรับปรุง

ตารางแสดงเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับการคิดเชิงวิเคราะห์

ช่วงค่าเฉลี่ยคะแนน	ระดับการคิดวิเคราะห์
34 -44	สูงมาก
23 - 33	สูง
12 - 22	ปานกลาง
0 - 11	ต่ำ

แฟ้มคดีปริศนา

ของเจ้าหน้าที่สืบสวนนิติวิทยาศาสตร์



กลุ่มที่

กลุ่มที่.....

รายชื่อสมาชิก

- 1.
- 2.
- 3.....
- 4.....
- 5.

ทำหน้าที่
หัวหน้าชุด
สเกดซ์ภาพ
ถ่ายรูป
ลูกทีม
ลูกทีม

ภารกิจที่ 1

การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ

1. กลุ่มของนักเรียนมี 5 คน จะต้องคลี่คลายคดีนี้ โดยวางแผน แบ่งหน้าที่ในการเลือกเก็บพยานวัตถุ จากป้ายที่ครูวางกำกับไว้ บอกรายละเอียดของพยานวัตถุ การเชื่อมโยงพยานวัตถุแต่ละชิ้นกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การส่งตรวจพยานวัตถุ พร้อมระบุวิธีการตรวจพิสูจน์
2. การวางแผนการตั้งคำถามเพื่อหาข้อมูลคนร้ายจากผู้ต้องสงสัย (ครูจะเป็นคนให้ข้อมูล)
3. สรุปสมมุติฐานวันเวลาที่เกิดเหตุ คนร้ายเข้าบ้านอย่างไร หลักฐานต่างๆ ในที่เกิดเหตุกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
4. วิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากพยานวัตถุในที่เกิดเหตุ

โดยการทำงานของนักเรียน จะมีการประเมินเป็นระดับคะแนน โดยวัดเป็นระดับการคิดวิเคราะห์ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 จากคะแนนเต็ม

อุปกรณ์ที่นักเรียนต้องเตรียมมา

1. สายวัดความยาว
2. กล้องถ่ายรูป
3. ดินสอ
4. ยางลบ
5. ปากกา
6. ถุงมือยาง

ข้อมูลหมายเลข 1

ข้อมูลผู้ตาย



ชื่อ – สกุล : นางสาววิภา อิงแก้ว

อายุ : 25 ปี

อาชีพ : ครู โรงเรียนมัธยม

ลักษณะผม : สีดำเส้นตรง

ข้อมูลอื่นๆ :

– ไม่ชอบแต่งหน้า

สภาพศพ : ไม่พบศพผู้ตาย

ผู้แจ้ง : นายพัลลพ เป็นครูสอนโรงเรียนเดียวกันพักอยู่บ้านพักครูติดกัน มาเรียกหาทุกเช้า เห็นประตูเปิดไว้และพบกองเลือดในห้อง

การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ
รายการบันทึกข้อมูลที่ 1

1. พยานวัตถุระบุตัวผู้ร้าย

พยานวัตถุชิ้นที่ 1

1.1 ชื่อพยานวัตถุ.....

1.2 รายละเอียดของพยานวัตถุ.....

.....

.....

1.3 ความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์

.....

.....

.....

.....

1.4 การส่งตรวจ ☐ ส่ง ☐ ไม่ส่ง

1.5 วิธีการตรวจสอบ.....

พยานวัตถุชิ้นที่ 2

1.1 ชื่อพยานวัตถุ.....

1.2 รายละเอียดของพยานวัตถุ.....

.....

.....

1.3 ความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์

.....

.....

.....

.....

1.4 การส่งตรวจ ☐ ส่ง ☐ ไม่ส่ง

1.5 วิธีการตรวจสอบ.....

2. พยานวัตถุระบุตัวผู้ตาย

พยานวัตถุชิ้นที่ 1

2.1 ชื่อพยานวัตถุ.....

2.2 รายละเอียดของพยานวัตถุ.....

.....

.....

2.3 ความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์

.....

.....

.....

.....

2.4 การส่งตรวจ ☐ ส่ง ☐ ไม่ส่ง

2.5 วิธีการตรวจสอบ.....

พยานวัตถุชิ้นที่ 2

2.1 ชื่อพยานวัตถุ.....

2.2 รายละเอียดของพยานวัตถุ.....

.....

.....

2.3 ความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์

.....

.....

.....

.....

2.4 การส่งตรวจ ☐ ส่ง ☐ ไม่ส่ง

2.5 วิธีการตรวจสอบ.....

3. พยานวัตถุอื่นๆ

พยานวัตถุชิ้นที่ 1

3.1 ชื่อพยานวัตถุ.....

3.2 รายละเอียดของพยานวัตถุ.....

.....
.....

3.3 ความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์

.....
.....
.....
.....

3.4 การส่งตรวจ ☐ ส่ง ☐ ไม่ส่ง

3.5 วิธีการตรวจสอบ.....

พยานวัตถุชิ้นที่ 2

3.1 ชื่อพยานวัตถุ.....

3.2 รายละเอียดของพยานวัตถุ.....

.....
.....

3.3 ความเชื่อมโยงของพยานวัตถุกับเหตุการณ์

.....
.....
.....
.....

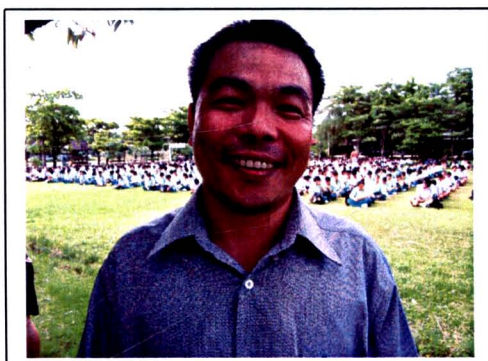
3.4 การส่งตรวจ ☐ ส่ง ☐ ไม่ส่ง

3.5 วิธีการตรวจสอบ.....

ข้อมูลหมายเลข 2

ข้อมูลผู้ต้องสงสัย

คนที่ 1



ชื่อ – สกุล : นายพัลลพ อิงแก้ว

อายุ : 44 ปี

อาชีพ : ครู โรงเรียนมัธยม

ลักษณะผม : สีดำ ผมสั้น

เบาะแส : อยู่บ้านพักครูติดกับครูวิภา พยายามตามจับครูวิภาแต่ครูวิภาหนีไปแล้ว
จึงไม่สนใจ แต่ครูชายก็ตี้อย่างมาก จนครูสาวทนไม่ไหว กำลังทำเรื่องย้ายโรงเรียนหนี
โดยคืนวันเกิดเหตุ ครูชายไปเที่ยวเมากลับมาเวลา 01.00น. โดยมีเพื่อนมาส่ง
เขานอนหลับสนิทจนถึงเช้า

ข้อมูลผู้ต้องสงสัย

คนที่ 2



ชื่อ – สกุล : นายสมาน น้อยยาใจ

อายุ : 25 ปี

อาชีพ : ครูโรงเรียนเอกชน

ลักษณะผม : สีดำ ผมเหยียดตรง

เบาะแส : เป็นเพื่อนผู้ตาย ที่จะมายืมเงิน 100,000 บาท จะไปแต่งงาน ตกลงตอนแรกครูสาวให้ยืม แต่พอใกล้ถึงวันงานไปรับเงิน ครูสาวกลับไม่ให้ยืมเงิน ทำให้เพื่อนผู้ตายโกรธมากเพราะใกล้วันงานยังหาเงินไม่ได้ วันเกิดเหตุไปเที่ยวคาราโอเกะกับเพื่อนถึง 22.00 น. จึงขอตัวกลับบ้านเช่านอกโรงเรียน

ข้อมูลผู้ต้องสงสัย
คนที่ 3



ชื่อ - สกุล : นายเลิง เจริญจิต

อายุ : 17 ปี

อาชีพ : ไม่มีอาชีพ

ลักษณะผม : สีดำ ผมเหยียดตรง

เบาะแส : ้วยุ่นติดยา มีประวัติลักขโมยหลายคดี ในวันที่เกิดเหตุไม่อยู่บ้าน เจ้าตัวแอบ
เสพยาบ้าหลังโรงเรียน ใกล้เคียง บ้านครูวิภา แต่ไปนอนบ้านเพื่อนเวลา 23.00 น.

ข้อมูลผู้ต้องสงสัย

คนที่ 4



ชื่อ - สกุล : นายแดน พลแย้

อายุ : 26 ปี

อาชีพ : ค้าขาย

ลักษณะผม : สีดำ ผมหยักศก

เบาะแส : แฟนผู้ตาย มีปากเสียงทะเลาะกัน เนื่องจากแฟนผู้ตายมีหญิงสาวอื่นติดพันอยู่ มาหาผู้ตายก่อนวันเกิดเหตุ 2 วัน วันเกิดเหตุขับรถออกไปกินเหล้าถึงเที่ยงคืน แต่ไม่ได้นอนบ้าน แต่ไปนอนบ้านเพื่อนแต่ไม่ยอมบอกว่าเพื่อนชื่ออะไร

ข้อมูลผู้ต้องสงสัย

คนที่ 5



ชื่อ – สกุล : นายทศพล หั้วรอด

อายุ : 18 ปี

อาชีพ : นักเรียน

ลักษณะผม : สีดำ ผมสั้น

เบาะแส : นักเรียนชายชั้น ม. 6 ติด 0 และมีเรื่องชกต่อยกับเพื่อนบ่อยครั้ง โดนครูสาวตีและดุด่าต่อหน้าเพื่อนๆ นักเรียน เขาเคยพูดกับเพื่อนว่าอยากฆ่าขึ้นมัน วันเกิดเหตุออกไปยิงหนูกลางนาคนเดียว



การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ
รายการบันทึกข้อมูลที่ 2

การตั้งประเด็นคำถามเกี่ยวกับผู้ต้องสงสัย

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

เบาะแสที่ได้ลั่นนิษฐานว่าคนร้ายน่าจะเป็น

เหตุผลเพราะ

การพิสูจน์หลักฐานอื่นที่น่าตรวจพิสูจน์ยืนยัน

การพิสูจน์หลักฐานอื่นที่น่าตรวจพิสูจน์ยืนยัน

การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ

รายการบันทึกข้อมูลที่ 3

1. ให้นักเรียนวิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์จากสถานที่เกิดเหตุว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง
จากการถ่ายรูป หลักฐานที่พบ แล้วสรุปผลการวิเคราะห์ลงในตารางที่กำหนดให้
พยานวัตถุที่น่าจะเป็นของคนร้าย

พยานวัตถุที่ระบุตัวผู้ตาย

ความเชื่อมโยงของเหตุการณ์

การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ
รายการบันทึกข้อมูลที่ 4

คำถาม	ระบุคำตอบ	หลักฐานอ้างอิง และเหตุผล
1. เกิดเมื่อไหร่ (วันและเวลา)		
2. ผู้ตายเป็นใคร (หากไม่มีศพจะยืนยันผู้ตายอย่างไร)		
3. คนร้ายเข้าบ้านทางไหน		
4. คนร้ายเป็นใคร		
ผลรวมคะแนน		

ภารกิจที่ 2

การตรวจพิสูจน์หลักฐาน

การตรวจพิสูจน์หลักฐาน

การตรวจพิสูจน์พยานวัตถุในห้องปฏิบัติการ

คำสั่ง

1. กลุ่มของนักเรียนจะต้องแบ่งหน้าที่แยกย้ายนำพยานวัตถุที่ระบุในการตรวจที่เกิดเหตุไปตรวจพิสูจน์ในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย การตรวจลายนิ้วมือแฝง ตรวจหมู่เลือด การสกัดและวิเคราะห์ดีเอ็นเอ การตรวจโครมาโทกราฟีแยกหมึก
2. นำผลจากการตรวจรวมกันเพื่อวิเคราะห์ภายในกลุ่มจากหลักฐานทั้งหมด ผู้ร้ายเป็นใคร ระบุตัวผู้ตาย
3. กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจาก 2 ภารกิจจะเป็นกลุ่มที่ชนะ

การวิเคราะห์วัดถุพยาน

ฐานที่ 1 การวิเคราะห์หลายนิ้วมือแฝง

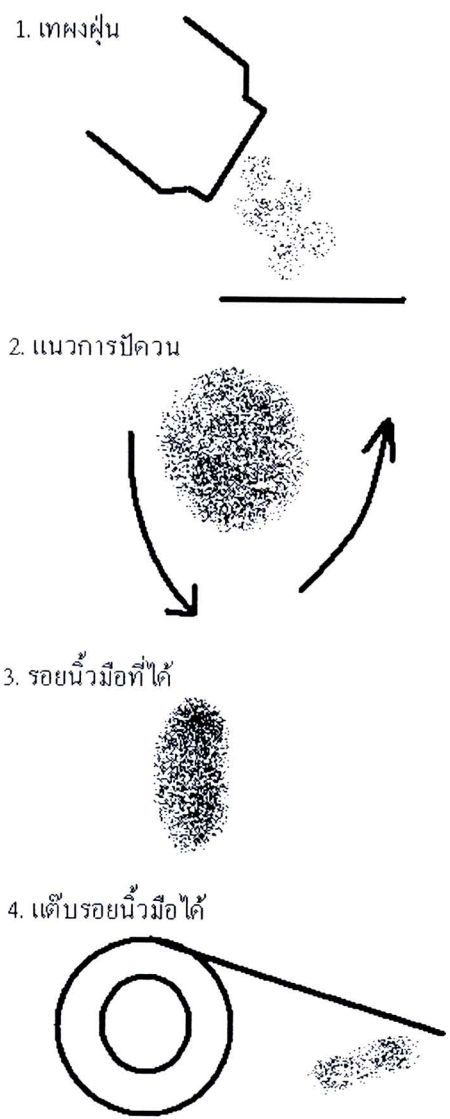
อุปกรณ์แต่ละกลุ่ม

1. เทปใส 1 ม้วน
2. ผงหมึกปรีนเตอร์ 1 กล่อง
3. แว่นขยาย 2 อัน
4. ถังมือยาง 6 ชุด
5. แปรงขัดฝุ่น 1 อัน
6. ผ้าปิดจมูก 6 ชิ้น
7. น้ำยาบ่มลายนิ้วมือ 1 กล่อง
8. แก้ว 1 ใบ เบียร์ 1 กระป๋อง
9. กระดาษ A4 จำนวน 6 แผ่น
10. ใบลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัย 1 แผ่น
11. กระดาษหนังสือพิมพ์รองเบื่อน
12. ถังดำใส่ขยะ
13. สบู่ล้างมือ

การทดลอง

1. ให้นักเรียนทำการคัดลอกลายนิ้วมือแฝงที่กระป๋องเบียร์ แก้วน้ำ
2. อุปกรณ์หลักๆ ที่ต้องใช้คือ ผงดำจากหมึกเครื่องพิมพ์ แปรงขัดผง เทปใส ส่วนอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ผ้ารองเบื่อน ผ้าปิดจมูก เป็นต้น
3. โรยผงดำลงบนรอยนิ้วมือแล้วใช้แปรงขัดเบาๆ เพื่อเกลี่ยผงให้ไปทั่วรอยนิ้วมืออย่างสม่ำเสมอ จะมองเห็นรอยนิ้วมือเป็นสีดำที่ชัดเจนมากขึ้น แล้วให้นำเอาเทปใสมาติดที่รอยนิ้วมือและลอกออก จะได้รอยนิ้วมือที่ชัดเจนบนเทปใส
4. นักเรียนลอกลายนิ้วมือแฝงลงในแผ่นกระดาษ
5. นำไปเปรียบเทียบกับลายนิ้วมือผู้ต้องสงสัยทั้ง 5 คน ที่ได้ลอกลายนิ้วมือลงในแผ่นกระดาษ

แผนภาพวิธีการปิดหาลายนิ้วมือแฝง



ฐานที่ 1
หลักฐานจากลายนิ้วมือแฝง

ลายนิ้วมือผู้ต้องสงสัย

คนที่ 1

นิ้วหัวแม่มือ

นิ้วชี้

นิ้วกลาง

นิ้วนาง

นิ้วก้อย



คนที่ 2



คนที่ 3



ฐานที่ 1
หลักฐานจากลายนิ้วมือแฝง

คนที่ 4 นิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้ นิ้วกลาง นีวนาง นิ้วก้อย



คนที่ 5



ลายนิ้วมือแฝง



ลายนิ้วมือแฝงตรงกับผู้ต้องสงสัย

.....

.....

จุดที่สังเกตความเหมือนแต่ละนิ้ว

.....

.....

ฐานที่ 2 การตรวจหมู่เลือด

อุปกรณ์

1. สไลด์ 1 กล่อง
2. ขวดแอนติบอดีเอและขวดแอนติบอดีบี 1 ขวด
3. หลอดบรรจุเลือด ที่พบในที่เกิดเหตุ 2 หลอด
4. หลอดบรรจุเลือด ผู้ตายและผู้ต้องสงสัย

การทดลอง

1. นักเรียนจะต้องทำการทดสอบด้วยความระมัดระวังอย่าให้เลือดถูกผิวหนังหรือบาดแผลเด็ดขาด
2. นักเรียนสวมถุงมือยาง
3. นักเรียนทดสอบหมู่เลือดกับหลอดทดลองที่มีเลือดของผู้ตาย ผู้ร้ายและผู้ต้องสงสัย
4. หยดเลือดแต่ละหลอดลงในกระຈ 2 หยด หยดแอนติบอดี A ในหยดเลือดที่ 1 และหยด แอนติบอดี B ลงในหยดเลือดที่ 2 ใช้ไม้จิ้มคนเลือดแต่ละหยดโดยใช้คนละปลาย
5. สังเกตปฏิกิริยาการตกตะกอนของลิ่มเลือด
6. จดบันทึกหมู่เลือดของผู้ต้องสงสัยแต่ละคน
7. ดูหมู่เลือดที่อยู่ในที่เกิดเหตุตรงกับหมู่เลือดของผู้ต้องสงสัยคนใด และคัดทั้งคนที่มีหมู่เลือดไม่ตรงกัน

ฐานที่ 2
ผลการตรวจหมู่เลือด

แหล่งที่มา	หมู่เลือด
กองเลือดในห้องนอน	
หยดเลือดที่ตะปูทางเข้าหลังบ้าน	
นางสาววิภา	
นายพัลลพ	
นายสมาน	
นายเลิง	
นายแดน	
นายทศพล	

กองเลือดในห้องนอน หมู่เลือดตรงกับ.....

หยดเลือดที่ตะปู หมู่เลือดตรงกับ.....

ผู้ต้องสงสัยที่คัดทิ้งได้จากหมู่เลือด.....

ฐานที่ 3 การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ การสกัดดีเอ็นเอ



การเตรียมอุปกรณ์สารเคมี

1. หอมหัวใหญ่
2. สารละลายเกลือแกง 1 %
3. น้ำยาล้างจาน น้ำยาซักผ้า น้ำยาล้างขวดนม น้ำยาฟอกขาว น้ำธรรมดา
4. ผงฟู ผงหมักเนื้อ ยางมะละกอ น้ำเปล่า
5. เอทานอล 95 % น้ำมันพืช น้ำเปล่า
6. ปีกเกอร์
7. ถูมือ
8. เครื่องปั่นน้ำผลไม้

การทดลอง

1. ปอกเปลือกหอมหัวใหญ่แล้วแบ่งครึ่งลูก หั่นให้ได้ขนาดเล็กๆ
2. เทใส่เครื่องปั่น เติมสารละลาย 1 เปอร์เซ็นต์ ของเกลือแกงพอท่วม ปั่นเป็นช่วงๆ ช่วงละประมาณ 10-15 วินาที
3. เทส่วนที่ปั่นได้ลงในปีกเกอร์ เติมน้ำยา.....ปริมาตร 5 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันนานประมาณ 5-10 นาที หลังจากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน
4. กรองสารละลายหัวหอมด้วยกระชอนพลาสติกลงในปีกเกอร์
5. เติม.....ปริมาตรครึ่งช้อนชา ค่อยๆ คนช้าๆ ให้เข้ากันประมาณ 5 นาที
6. แบ่งสารละลายจากปีกเกอร์ลงในหลอดทดลองประมาณ 10 มิลลิลิตร
7. เติมสารละลาย 95 เปอร์เซ็นต์ ของเอทานอลที่เย็นลงไปปริมาตร 20 มิลลิลิตร เอียงหลอดขึ้นลง ช้าๆ จะเห็นเส้นใยสีขาวของดีเอ็นเอหอมหัวใหญ่เกิดขึ้นในหลอด
8. ใช้แท่งแก้วกวนในลักษณะวงกลมอย่างช้าๆ เพื่อเก็บสายดีเอ็นเอ ซึ่งคล้ายเส้นใย
9. เมื่อสกัดดีเอ็นเอได้แล้วนักเรียนจะได้แถบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ผู้ต้องสงสัย 5 คน ลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ส่งตรวจจากสถานที่เกิดเหตุ แล้วแต่ละกลุ่มนักเรียนเลือกประกอบด้วย เลือดในห้องเกิดเหตุ เส้นผมที่ติดหมวกไหมพรม หยดเลือดที่ติดตรงตะปูหลังบ้าน เศษกระดูกที่พบที่กองไฟ

ชื่อ.....กลุ่มที่ห้อง 6/.....

ฐานที่ 3
การสกัดดีเอ็นเอ

นักเรียนต้องเลือกใช้สารที่ครูเตรียมไว้ให้พร้อมกับให้เหตุผลในการเลือก

- 1. ส่วนใดของเซลล์ที่มีดีเอ็นเอ.....
- 2. การทำให้เซลล์แตก นักเรียนเลือกใช้.....
เหตุผล.....
- 3. การแยกโปรตีนออกจากดีเอ็นเอ นักเรียนเลือกใช้.....
เหตุผล.....
- 4. การตกตะกอน DNA นักเรียนเลือกใช้.....
เหตุผล.....

หมายเหตุ นักเรียนสกัดดีเอ็นเอ และตรวจหมู่เลือด ได้สำเร็จ ถูกต้องพร้อมแบบบันทึกรายงาน
ยังผู้ควบคุม (ครูผู้สอน) เพื่อรับใบแสดงแถบดีเอ็นเอ 2 แผ่น

ชื่อ.....กลุ่มที่ห้อง 6/.....

รายการบันทึกข้อมูลที่ 3
การวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

แผ่นลายพิมพ์ดีเอ็นเอแผ่นที่ 1 หารายพิมพ์ดีเอ็นเอระบุตัวผู้ตาย

แหล่งที่มาของดีเอ็นเอ	ผลการเปรียบเทียบตรงกับ
กองเลือดในห้องนอน	
ชิ้นเนื้อที่ไม่ไหม้ไฟ หลังบ้าน	
พ่อครูวิภา	
แม่ครูวิภา	

แผ่นลายพิมพ์ดีเอ็นเอแผ่นที่ 2 หารายพิมพ์ดีเอ็นเอเทียบกับผู้ต้องสงสัย

แหล่งที่มาของดีเอ็นเอ	ผลการเปรียบเทียบตรงกับ
เลือดที่ตะปู	
กองเลือดในห้องนอน	
ผู้ต้องสงสัย	

ฐานที่ 4 การวิเคราะห์แยกหมึกโดยโครมาโทกราฟี

อุปกรณ์

1. ปากกาของผู้ต้องสงสัยทั้ง 5 คน
2. ตัวหนังสือ
3. ปีกเกอร์
4. กระดาษกรอง
5. ตัวทำละลาย

วิธีทดลอง

1. นำปากกาผู้ต้องสงสัยแต่ละคนมาจุดเป็นวงกลมกับแถบกระดาษในระนาบเดียวกัน
2. วางกระดาษม้วนในปีกเกอร์ที่มีแอลกอฮอล์อยู่
3. ทิ้งไว้ 15-20 นาที
4. นำออกมาผึ่งให้แห้ง
5. ตัดข้อความที่เขียนไว้ปีกเกอร์ที่มีแอลกอฮอล์อยู่
6. ทิ้งไว้ 15-20 นาที
7. นำไปเปรียบเทียบลักษณะของการเคลื่อนตัวของหมึกของผู้ต้องสงสัยแต่ละคน

ชื่อ.....กลุ่มที่ห้อง 6/.....

ฐานที่ 4
การวิเคราะห์แยกหมึกโดยโครมาโทกราฟี

หมึก	ลักษณะการเดินทางของหมึก
จากกระดาษข้อความ	
ผู้ต้องสงสัยคนที่ 1	
ผู้ต้องสงสัยคนที่ 2	
ผู้ต้องสงสัยคนที่ 3	
ผู้ต้องสงสัยคนที่ 4	
ผู้ต้องสงสัยคนที่ 5	

สรุปผลการวิเคราะห์

.....

.....

.....

ผลสรุปจากการทดสอบพยานวัตถุ

วิเคราะห์ความเชื่อมโยงเหตุการณ์

[illegible]

คนร้ายคือ

พยานวัตถุที่ระบุตัวผู้ร้าย

พยานวัตถุที่ระบุตัวผู้ร้าย

[illegible]

ภาคผนวก ข เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน
เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ(ฉบับจริง)

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน
เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

คะแนนที่ได้.....คะแนน เต็ม 20 คะแนน
วิเคราะห์ด้านหลักการ ได้...../6 คะแนน
วิเคราะห์ด้านความสำคัญ ได้...../7 คะแนน
วิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ได้...../7 คะแนน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่ ห้อง 6/.....

คำชี้แจง

- 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบสี่ตัวเลือก จงกากบาทลงหน้าตัวเลือก
ที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว พร้อมกับเติมข้อความเหตุผลลงในช่องว่างให้ถูกต้อง
- 2. คำถามแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว นักเรียนจะได้คะแนนเมื่อเลือกคำตอบที่
ถูกต้องและการแสดงเหตุผลในช่องว่างด้านล่างแต่ละข้อ เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของ
นักเรียนในการเลือกคำตอบนั้น
- 3. แบบทดสอบมี 20 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที

2. หมายเลขใดเป็นลูกของพ่อและแม่คู่นี้ (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ဂ. D1 S1

1. D1 D2 S2

Q. D1 D2 S1

၁. D2 S2

เหตุผลเพราะ.....

3. หนังสือพิมพ์บ้านเมืองนำเสนอข่าวกรณีนี้ที่ร้องชื่อดังถูกนักแสดงสาวกล่าวหาว่าเป็นพ่อเด็ก โดยนักแสดงสาวยังไม่ตรวจดีเอ็นเอให้นักร้องชายมองหน้าเด็กก็จะรู้ว่าเป็นลูกใคร จากคำกล่าวของนักแสดงสาว ข้อสรุปเกี่ยวกับเด็กที่ถูกต้องคือ (วิเคราะห์หลักการ)

ก. ไม่ต้องตรวจดีเอ็นเอ เพราะลูกชายจะมีลักษณะเหมือนพ่อ ลูกสาวจะเหมือนแม่

ข. ไม่ต้องตรวจดีเอ็นเอ เพราะนักแสดงสาวบอกแล้วว่าให้ดูที่หน้าเด็ก

ค. ควรตรวจดีเอ็นเอ เพราะลูกจะได้รับดีเอ็นเอจากพ่อแม่

ง. ควรตรวจดีเอ็นเอ เพราะเด็กอาจมีพ่อมากกว่าหนึ่งคน

เหตุผลเพราะ.....

หลักการของการบำบัดด้วยยีน

เริ่มต้นด้วยการตัดต่อเรียงลำดับหน่วยย่อยภายในสายของดีเอ็นเอให้ เป็นลำดับ ยีนที่ต้องการ สายดีเอ็นเอ ที่ได้เรียกว่า “recombinant DNA” ที่นำมาใช้เป็นยารักษาผู้ป่วย เซลล์เป้าหมาย (target cells) ของผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายสายดีเอ็นเอนี้ จะสามารถผลิต RNA หรือโปรตีนได้ปกติตามที่ได้กำหนดโดยยีนที่ถูกตัดต่อให้ถูกต้องแล้ว การทำยีนบำบัดเป็น การทำงานในระดับเซลล์ร่างกาย (somatic cell) ไม่เกี่ยวข้องกับเซลล์สืบพันธุ์ (germline) ซึ่งได้แก่ ไข่และสเปิร์มจึงไม่มีผลต่อระบบพันธุกรรมของมนุษยชาติ

การถ่ายยีนเข้าสู่เซลล์เป้าหมายนั้น จำเป็นต้องอาศัยตัวนำหรือเวกเตอร์ (vector) นิยมใช้ไวรัสเป็นตัวนำเนื่องจากไวรัสมีความสามารถพิเศษในการนำส่งยีนเข้าสู่ เซลล์ เป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไวรัสอาศัยกลไกในเซลล์คนในการแบ่งตัวของไวรัส ไวรัสที่นำมาใช้เป็นตัวนำ เป็นไวรัสที่ถูกทำให้อ่อนแอลง (attenuated virus) หรือมีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบบางส่วนไป (modified virus)

4. ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการทำยีนบำบัดคือ(วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. ตัวพา	ข. เซลล์เป้าหมาย
ค. เซลล์สืบพันธุ์	ง. ดีเอ็นเอที่ต้องการ

เหตุผลเพราะ.....

.....

5. หากต้องใช้ยีนบำบัดรักษาโรคสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นลำดับแรกคือ (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. ความเสี่ยงต่อคนไข้	ข. ขั้นตอนการรักษา
ค. ตัวผู้ทำการรักษา	ง. ค่าใช้จ่ายในการรักษา

เหตุผลเพราะ.....

.....

รายงานข่าวระบุว่า นักวิทยาศาสตร์จะคืนชีพแมมมอท์ให้กลับมามีชีวิตอีกครั้ง โดยใช้เนื้อเยื่อจากจากศพของแมมมอท์ ที่เก็บรักษาไว้ในแฉับแห่งหนึ่งในรัสเซีย มาปลูกชีวิตใหม่ด้วยการนำนิวเคลียสจากเซลล์แมมมอท์ ใส่เข้าไปในเซลล์ไข่ของช้างธรรมดาที่ผ่านการดิงนิวเคลียสออกแล้ว เพื่อทำให้เกิดการปฏิสนธิและเกิดเป็นตัวอ่อนที่มียีนส์ของแมมมอท์ และในที่สุด ลูกช้างที่คลอดออกมา ก็จะเป็นแมมมอท์น้อยนั่นเอง

ที่มา <http://hilight.kapook.com/view/55359>

6. จากข้อความข้างต้นการกำเนิดแมมมอท์ ใช้หลักการเดียวกับข้อใด (วิเคราะห์หลักการ)

ก. แกะดอลลี่	ข. เด็กหลอดแก้ว
ค. ล่อ	ง. ฝ้ายปี่

เหตุผลเพราะ.....

.....

7. การคืนชีพแมมมอท์ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. นิวเคลียสของแมมมอท์	ข. เซลล์ไข่ของช้าง
ค. การปฏิสนธิ	ง. ช้างตัวเมียที่อุ้มท้อง

เหตุผลเพราะ.....

.....



นักวิทยาศาสตร์เองไม่ได้เชื่อถือ GMOs 100 % เพราะยังต้องศึกษาต่อไป แต่อาหารเหล่านี้ก็ถูกประเมินความเสี่ยงอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ปลอดภัยที่สุดก่อนออกสู่ท้องตลาด ในยุโรปมีการทดลองพืช GMOs 1,600 ชนิด สหรัฐทดลองกว่า 5,000 ชนิด แต่ที่สำเร็จจนมั่นใจว่า ปลอดภัยปล่อยสู่ท้องตลาดทั่วโลกเพียง 40-50 ชนิดเท่านั้น ในบ้านเราก็นำเข้าอาหาร GMOs ที่แน่ๆ อยู่ 2 ชนิด คือข้าวโพดเป็นอาหารสัตว์ และถั่วเหลือง ที่ใช้ผลิตน้ำมันพืช และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองทั้งหลาย เราไม่คุ้นกับอาหาร GMOs เพราะรู้สึกว่าเป็นของใหม่ พอพูดถึงเรื่องพันธุกรรม ก็ทำให้เกิดภาพบางอย่างว่า มันจะเข้าไปเปลี่ยนพันธุกรรมของตัวเราหรือเปล่า แต่ในทางที่เป็น คือมันไม่เปลี่ยนอะไรในร่างกายเรา เพราะทุกวันนี้เรากินอาหารธรรมดาที่มียีนอื่นๆ ของสิ่งเหล่านั้นอยู่แล้ว มันเหมือนกัน มีการทดลองกับหนู โดยให้เพิ่มการกินอาหาร GMOs เข้าไปถึง 1,000 เท่า ก็ไม่ปรากฏผลว่าผิดปกติ แล้วคนเรากินไม่ถึง 1,000 เท่า ถือว่าปลอดภัยในการบริโภค อย่างกลัว GMOs มากกว่าสารเคมีที่ตกค้างในผัก หรือเชื้อโรคบางชนิดเลย

8. จากข้อความข้างต้นใจความสำคัญที่สุดที่ผู้เขียนต้องการสื่อคือ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. ประเทศไทยมีอาหาร GMOs ขายแล้ว

ข. อาหาร GMOs ก็เหมือนอาหารธรรมดาทั่วไป

ค. อาหาร GMOs ที่ขายในท้องตลาดปลอดภัยร้อยเปอร์เซ็นต์

ง. อาหาร GMOs ปลอดภัยกว่าอาหารที่ปนเปื้อนสารเคมีและเชื้อโรค

เหตุผลเพราะ.....

9. จากข้อความนี้ผู้เขียนมีจุดประสงค์ใดแอบแฝงอยู่ (วิเคราะห์ความสัมพันธ)

ก. ต้องการขายอาหาร GMOs

ข. หวังดี

ค. สนับสนุน GMOs

ง. ต้องการให้คนเลิกกลัว GMOs

เหตุผลเพราะ.....

ทำไมต้องสร้างมะละกอดัดแปลงพันธุกรรม

สำหรับพืชที่โด่งดัง (และเป็นทั้งผู้ร้ายและพระเอกในคราวเดียวกัน) ขึ้นมาในคราวนี้คือมะละกอนั้น มีปัญหาใหญ่ ที่เกษตรกรหนักอกหนักใจกันตลอดมาคือ **ไวรัสโรคใบด่างจูดวงแหวน** (papaya ring spot virus) ซึ่งลดผลผลิตเป็นอย่างมาก และแพร่กระจายอยู่ทั่วประเทศ มีความพยายามที่จะใช้เทคนิคหลายๆ อย่างในการต่อสู้กับโรคจากไวรัสดังกล่าว แต่ก็ไม่พบว่ามียาใดที่ใช้งานได้ดีเลย จนมีนักวิชาการที่สนใจจะทดสอบดูว่า หากใส่โปรตีนส่วนหนึ่งของไวรัสดังกล่าวเข้าไปในมะละกอแล้ว จะช่วยให้มะละกอด้านทานต่อโรคนี้มากขึ้นหรือไม่ (คล้ายๆ กับการ “ฉีดวัคซีน” โรคดังกล่าวให้มะละกอนั่นเอง) ซึ่งผลการทดลองเบื้องต้นที่นักวิจัยไทยทำไปแล้ว ก็พบว่า **มะละกอดัดแปลงพันธุกรรมให้ผลผลิตมากกว่ามะละกอทั่วไปถึงราว 20 เท่า!** คำถามที่มักจะถูกถามกันมากก็คือ จะแน่ใจได้อย่างไรว่า การนำส่วนหนึ่งของไวรัสไปใส่ในมะละกอแล้วจะยังปลอดภัยต่อมนุษย์อยู่หรือไม่? คำตอบก็ตรงไปตรงมาคือ มีการนำมะละกอดัดแปลงพันธุกรรมดังกล่าวไปให้สัตว์ทดลองกินก็พบว่า สัตว์ดังกล่าวปกติดี นอกจากนี้ การทดสอบอื่นๆ ที่ใช้ทดสอบอาหารว่าปลอดภัยหรือไม่ ก็พบว่า **มะละกอดังกล่าวไม่ได้แตกต่างไปจากมะละกอทั่วไปแต่อย่างใด** อันที่จริงตรรกะทางวิทยาศาสตร์ที่ง่าย ๆ ก็คือ ทุกวันนี้ทุกคนที่กินมะละกอ (ที่คิดกันว่าปกติและปลอดภัยนั้น) แทบจะหนีไม่พ้นที่จะกินไวรัสดังกล่าวเข้าไปตลอดเวลาอยู่แล้ว แต่ที่ไม่ต้องกังวลกันนักเพราะว่า ไวรัสดังกล่าวมี **“ความจำเพาะ”** กับมะละกอและพืชที่ใกล้เคียงกันบางชนิดเท่านั้น

10. จุดประสงค์หลักในการทำมะละกอจีเอ็มโอคือ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. เพิ่มความต้านทานโรค
- ข. เพิ่มผลผลิต
- ค. เพิ่มคุณค่าสารอาหาร
- ง. ลดต้นทุนการผลิต

เหตุผลเพราะ.....

.....

11. จากข้อความนี้จุดประสงค์ของผู้เขียนคือ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. การชักชวน
- ข. การยอมรับ
- ค. การต่อต้าน
- ง. การแนะนำ

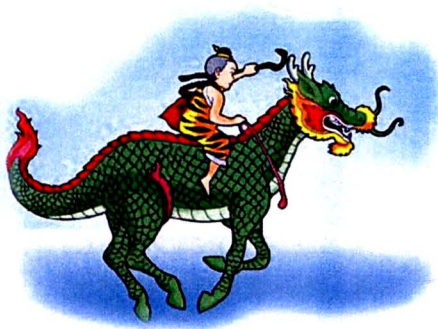
เหตุผลเพราะ.....
.....
.....

ในงานวิจัยของปีเตอร์ ราบินโนวิทซ์ จากมหาวิทยาลัยแห่งวอชิงตัน และคณะได้ทำการตัดต่อพันธุกรรมในหนูให้ผลิตเอนไซม์คะตะเลส (Catalase) ในปริมาณที่สูงกว่าปกติ ในงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในนิตยสาร Science ทางหน่วยวิจัยได้รายงานว่าหนูที่มีปริมาณคะตะเลสในไมโทคอนเดรียมากกว่าจะมีอายุยืนยาวกว่าค่าเฉลี่ยถึงร้อยละ 20 มากไปกว่านั้น หนูที่ได้รับการตัดต่อพันธุกรรมยังมีเนื้อเยื่อหัวใจที่ดีกว่าหนูทั่วไป นักวิจัยยังไม่มีแผนการที่จะมีปรับให้มนุษย์สร้างโปรตีนชนิดนี้มากขึ้น แต่ว่าพวกเขาคิดว่าการพัฒนายาในอนาคตจะสามารถเน้นที่การ

12. นักเรียนคิดว่าบทความนี้ นักวิทยาศาสตร์มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. เพื่อตัดต่อยีนนี้ในมนุษย์ให้มีอายุยืนขึ้น
- ข. เพื่อพัฒนายาที่ทำให้มนุษย์มีอายุยืนขึ้น
- ค. เพื่อสร้างหนูที่มีเอนไซม์คะตะเลสมากขึ้น
- ง. เพื่อพัฒนาในมนุษย์ให้มีหัวใจที่แข็งแรงกว่าปกติ

เหตุผลเพราะ.....
.....

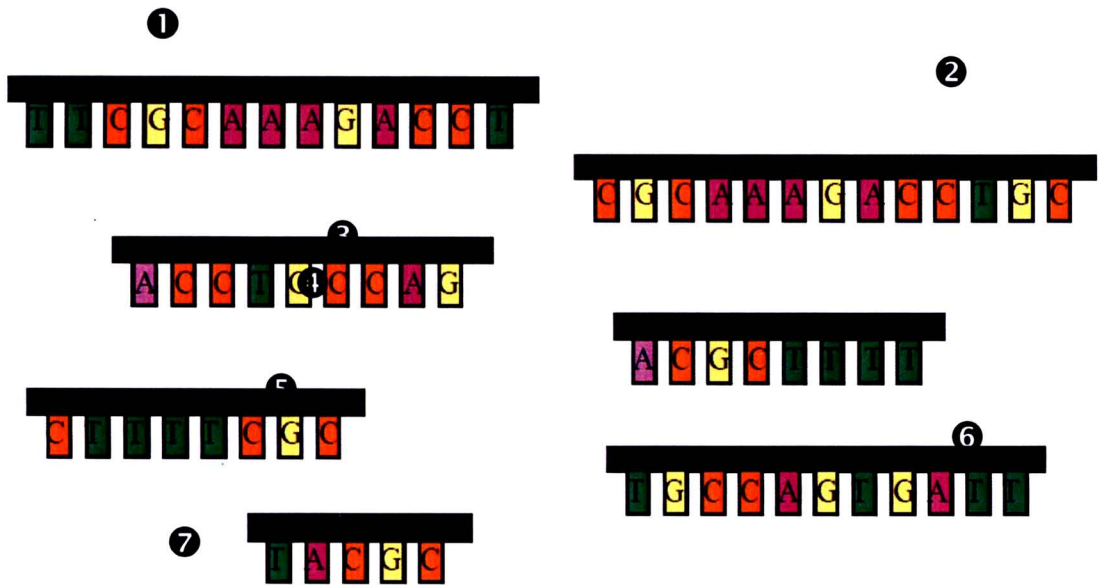


13. สุดสาครในเรื่องพระอภัยมณี มีพ่อคือพระอภัยมณีกับแม่คือนางเงือก นักเรียนคิดว่าเกิดจากจินตนาการของสุนทรภู่ที่อาศัยหลักการใด (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. การถ่ายทอดอวัยวะของสัตว์แต่ละชนิดมารวมอยู่ในตัวเดียวกัน
- ข. การผสมพันธุ์ของสัตว์ต่างชนิดกัน
- ค. การทำพันธุ์วิศวกรรม
- ง. การโคลนนิ่ง

เหตุผลเพราะ.....

14. ชิ้นส่วน DNA จากภาพได้จากการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ ซึ่งเป็น 1 ยีนประกอบด้วย 10 โคดอน ชิ้นส่วน DNA แต่ละส่วนจะมีลำดับเบสบางส่วน DNA เหล่านี้มาต่อกัน จงหาว่ายีนนี้จะมีลำดับเบสเป็นอย่างไร (จากภาพแสดง DNA สายเดียว) (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)



- ก. T-A-C-G-C-T-T-T-T-C-G-C-A-A-A-G-A-C-C-T-G-C-C-A-G-T-G-A-T-T
- ข. T-A-C-G-C-A-A-A-G-A-C-C-T-T-T-T-T-C-G-C-G-C-C-A-G-T-G-A-T-T
- ค. G-C-G-T-A-C-T-T-T-T-T-C-G-C-G-C-T-G-A-T-T -G-C-A-A-A-G-A-C-C-T
- ง. A-C-G-C-T-T-T-T-T-G-C-G-A-A-A-G-A-C-C-T- A-G-A-C-C-T-T-T-T-C-G

เหตุผลเพราะ.....

15. เกิดคดีฆาตกรรมฆ่าข่มขืนนักเรียนสาว เจ้าหน้าที่พบแต่กองเลือดของผู้ตายไม่มีร่องรอยหลักฐานอื่น แต่ตำรวจจับผู้ต้องสงสัยหนึ่งคนโดยพบคราบเลือดที่เสื้อ เจ้าหน้าที่ต้องการตรวจพิสูจน์ว่าเป็นเลือดของใคร แต่คราบเลือดมีปริมาณไม่พอต่อการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ นักเรียนจะใช้วิธีการใดเพื่อเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอจากคราบเลือดที่เสื้อ (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. ทำพันธูิศวกรรม
- ข. โคลนยีนโดยใช้พลาสมิดของแบคทีเรีย
- ค. เพิ่มปริมาณยีนโดยใช้ PCR
- ง. โคลนยีนโดยใช้ไวรัส

เหตุผลเพราะ.....

16. ความปลอดภัยจากการใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอขึ้นอยู่กับสิ่งใด (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. เทคนิคการทำวิจัย
- ข. การออกกฎหมายที่รัดกุม
- ค. การให้ความรู้แก่ประชาชน
- ง. คุณธรรมและจริยธรรมของผู้วิจัย

เหตุผลเพราะ.....

ความเห็นเพิ่มเติมที่ 53 22 มี.ย. 2552 (22:38)

พ่อกรุปเอบี + แม่กรุปโอ ลูกออกมามีเลือดกรุปโอคะ ตอนนั้นกลุ้มใจมากเลย เรื่องของเรื่องก็คือว่า มีความสัมพันธ์กับแฟนเก่าแต่หลังจากนั้นก็เลิกกันเด็ดขาด แล้วคบกับแฟนใหม่ตั้งท้องก็เลยแต่งงานกันไม่ได้คิดอะไร จนถึงวันที่คลอดลูกถึงได้เอะใจ แต่ยังไม่มั่นใจว่าลูกเป็นลูกของแฟนใหม่แน่นอน แต่เหมือนมีชนิกบักหลังจึงไม่กล้าบอกกับแฟน อยากจะตรวจดีเอ็นเอโดยที่ไม่ต้องพาเขาไปเจาะเลือดจะได้หรือเปล่าเช่นตรวจจากเส้นผมหรือเล็บแบบนี้ได้ไหมคะ อยากตรวจเพื่อความสบายใจของตัวเองเท่านั้นคะ ไม่ใช่ในทางกฎหมายใครมีความรู้ช่วยตอบหน่อยนะคะ

17. จากกระทู้ดังกล่าว หากต้องการตรวจดีเอ็นเอ นักเรียนจะแนะนำให้เก็บตัวอย่างที่สมบูรณ์ที่สุดอย่างไร (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. เส้นผมที่หลุดตามหัวหรือเวลาอาบน้ำ
- ข. ถอนเส้นผมให้มีรากผมติดมาด้วย
- ค. เส้นผมที่ถูกตัดมา
- ง. ปลายเส้นผม

เหตุผลเพราะ.....



18. เทคโนโลยีการสร้างพืชที่เป็นหมัน ส่งผลกระทบต่อใครมากที่สุด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
- ก. บริษัทผู้ผลิตพืช

ข. เกษตรกร
- ค. ผู้บริโภค

ง. สิ่งแวดล้อม
- เหตุผลเพราะ.....
-

การพัฒนาพันธุ์พืชให้มีคุณลักษณะที่ดี มีความสามารถต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรคพืชและแมลงศัตรูพืช มีความเหมาะสมต่อสภาพการปลูกในแต่ละพื้นที่ ส่วนใหญ่เป็นการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีแล้วคัดเลือกลักษณะ ที่ต้องการในรุ่นลูกหลาน วิธีการผสมพันธุ์พืชเช่นนี้มีข้อจำกัดในกรณีที่ไม่มีความรู้ที่ถูกต้องในการใน พ่อ-แม่พันธุ์หรือไม่สามารถกำหนดเฉพาะลักษณะที่จะให้เกิดการถ่ายทอดจากพ่อ แม่ไปสู่ลูกได้ พันธุวิศวกรรมเป็นเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายยีนหรือสารพันธุกรรมจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปสู่สิ่งมีชีวิตหนึ่ง สิ่งมีชีวิตที่ได้รับยีนที่นอกเหนือจากยีนเดิมคือจีเอ็มโอ (GMO) พืชใหม่ที่ผ่านกรรมวิธีนี้จะมีลักษณะเหมือนพันธุ์เดิมแทบทุกประการ ยกเว้นลักษณะพิเศษเพิ่มเติมจากเดิมเพียงหนึ่งหรือสองลักษณะ จึงนับได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความก้าวหน้าของการเกษตรไทย จะช่วยให้สามารถผลิตสินค้าที่สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นของโลกอีกทั้ง เป็นการส่งเสริมให้มีการค้นคว้าวิจัยเพื่อเจาะจงแสวงหายีนหรือสารพันธุกรรม ที่มีประโยชน์ จากทรัพยากรชีวภาพมาพัฒนาให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีความหลากหลาย

19. จากบทความนี้ หากองค์กรภาครัฐไม่พัฒนาพืช GMOs ผลกระทบในอนาคตต่อเกษตรกร คือ (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. ต้นทุนในการใช้ยาและปุ๋ยสูงขึ้น
- ข. สูญเสียโอกาสในการแข่งขัน เสียตลาด
- ค. ต้องพึ่งพาการซื้อเมล็ดพันธุ์จากบริษัทข้ามชาติ
- ง. ผลผลิตต่ำ เพราะพืชที่ปลูกมีลักษณะไม่ดีปะปนอยู่

เหตุผลเพราะ.....
.....

20. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ บอกความสัมพันธ์ทางสายเลือดได้อย่างไร (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. เพราะลูกจะได้รับดีเอ็นเอของพ่อและของแม่มาทั้งหมด
- ข. เพราะลูกจะได้รับดีเอ็นเอจากพ่อและจากแม่อย่างละครึ่ง
- ค. เพราะลูกจะได้รับดีเอ็นเอจากพ่อทั้งหมดแต่รับจากแม่ครึ่งหนึ่ง
- ง. เพราะลูกจะได้รับดีเอ็นเอจากพ่อครึ่งหนึ่งแต่รับจากแม่ทั้งหมด

เหตุผลเพราะ.....
.....



ประวัติผู้วิจัย



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล

ขวัญ ตาใจ

วัน เดือน ปี เกิด

19 มีนาคม 2519

ที่อยู่ปัจจุบัน

86 หมู่ที่ 8 ตำบลดินทอง อำเภอวังทอง

จังหวัดพิษณุโลก 65130

ที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนนิคมศิลปป้อนุสรณ์ ตำบลท่าโรง อำเภอวิเชียรบุรี

จังหวัดเพชรบูรณ์ 67130

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน

ครูชำนาญการ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544

วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

